# adansonia

18/2

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

**ADANSONIA** est un journal international consacré aux divers aspects de la botanique phanérogamique et plus particulièrement à la connaissance systématique du monde végétal intertropical. Chaque volume annuel se compose de quatre fascicules trimestriels totalisant 500 à 600 pages.

*ADANSONIA is an international journal of botany of the vascular plants, particularly devoted to all aspects of the investigation of tropical floras. One annual volume consists in 4 quarterly issues amounting to a total of 500-600 pages.*

ADANSONIA est publié par le Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

Direction/*Directors:* A. Aubréville, J.-F. Leroy.

Rédaction/*Editors:* A. Le Thomas, J. Jérémie.

Édition et diffusion/*Publication manager:* J. Raynal.



**Manuscrits** : Les articles proposés au journal pour acceptation ne doivent pas, en principe, excéder 25 pages une fois imprimés, illustrations comprises. Ils sont examinés par les responsables de la revue et soumis au besoin à un membre compétent du Comité de lecture. Un manuscrit peut être retourné à son auteur pour modification; il est instamment recommandé aux auteurs de lire attentivement les instructions détaillées en page 3 de cette couverture. Une fois acceptés les manuscrits sont normalement publiés rapidement (4 à 6 mois). En cas de refus d'un article, seules les pièces originales (illustrations) seront retournées à l'auteur.

*Manuscripts: Papers submitted for publication should not exceed 25 printed pages. They are examined by the editorial board, and if necessary submitted to a special referee. A manuscript may be returned to its author to be modified, and authors should carefully read the directions printed on next inner cover page (English version sent on request). Accepted manuscripts are narmally quickly published (within 4 to 6 months). Only original documents such as illustrations of a rejected paper are returned to the author.*

**Tirés-à-part** : 50 tirés-à-part gratuits sont attribués par article, quel que soit le nombre de ses auteurs. Des exemplaires supplémentaires peuvent être commandés lors de l'envoi du manuscrit.

*Reprints: 50 copies of each paper are printed free of charge, irrespective of the number of its authors. Additionol copies may be ordered when the manuscript is being sent.*

**Correspondance** : Toute correspondance (manuscrits, commandes, abonnements) doit être adressée à :

*Postal address: Any correspondence (monuscripts, orders, subscriptions) should be adressed to:*

**ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (Adansonia)**
**16, rue Buffon**
**75005 PARIS, France.**

**Abonnements**/*Subscriptions:* Les abonnements permanents *(standing orders)* sont acceptés et soumis à préfacturation *(prepayment)*.

Tarif *(price)* 1979 (vol. 19) : FF 230.

---

# adansonia

TRAVAUX PUBLIÉS
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE
Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

et

JEAN-F. LEROY
Professeur
au Muséum

*Série 2*

TOME 18
FASCICULE 2

DATE DE PUBLICATION : 22 NOVEMBRE 1978

ISSN 0001-804X

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Laboratoire de Phanérogamie
16, rue Buffon, 75005 Paris
1978

## SOMMAIRE — CONTENTS

# PARACORYNANTHE, GENRE NOUVEAU DE RUBIACÉES-CINCHONÉES MALGACHE

R. CAPURON † & J.-F. LEROY

CAPURON, † R. & LEROY, J.-F. — 22.11.1978. Paracorynanthe, genre nouveau de Rubiacées-Cinchonées malgache, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 159-166. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Description d'un genre nouveau (2 espèces) de *Rubiaceæ-Cinchoneæ* de Madagascar plutôt isolé dans la tribu.

ABSTRACT : A new genus (2 species) of *Rubiaceæ-Cinchoneæ*, rather distantly related to other members of the tribe, is described from Madagascar.

*Jean-François Leroy, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*

La présente note est un extrait du gros mémoire inédit : « Révision des Rubiacées de Madagascar et des Comores » dû à R. CAPURON (1) et déposé au Laboratoire de Phanérogamie du Muséum de Paris. Quoiqu'il existe deux versions non datées de cette note on peut, par recoupement, les situer approximativement dans le temps. La première qui comporte les diagnoses latines du genre *Paracorynanthe* et de l'espèce *P. uropetala*[1] ne fait état que d'un seul numéro, le type : *Service forestier 6798*, Antsingy, en bordure occidentale du Bemaraka, à l'Est d'Antsalova, Madagascar. Nous sommes le 9 décembre 1952; CAPURON accompagne LEANDRI, lequel récoltera lui aussi l'espèce quelques jours plus tard (*Leandri 2069*, le 17.12.1952). Il y a d'ailleurs une troisième récolte de la même station due au garde forestier RAZAFINDRAZAKOTO (*4669-RN*, le 7.12.1952) et qui porte le nom vernaculaire de la plante : *Vatoa*. De plus, sous le même numéro *6798*, figurent des échantillons récoltés en fruits le 1er septembre 1953, journée qui voit s'accroître la collection d'un numéro nouveau : *8437-SF*, de la même station. La prochaine et dernière récolte sera le fait de LEANDRI en janvier 1960.

La première récolte, par CAPURON, d'une deuxième espèce dans le Nord du Domaine de l'Ouest interviendra le 2 février 1962. On a donc la quasi-certitude que la première rédaction de CAPURON prend place entre 1953 et 1962. On y décèle d'ailleurs quelque hésitation : La planche porte, dactylographié, le nom « *Corynanthe sp.*? », et à la main, ce complément contradictoire : « *Paracorynanthe madagascariensis* ». Le texte manuscrit de la légende, qui comporte 9 lignes, est intitulé : « Planche : *Corynanthe madagascariensis* nov. sp. » Or il y a deux planches, l'une avec 10 figures, l'autre identique comporte 3 figures supplémentaires, soit un total de 13 : les deux ont été surchargées de l'inscription manuscrite : *Paracorynanthe madagascariensis*. Le texte de la note lui-même est nuancé : « Nous pensons

1. CAPURON a écrit : « *P. uropetalus* »; on a rectifié par référence au genre *Corynanthe*.

cependant, écrit CAPURON, après avoir rappelé l'étroit apparentement aux genres africains *Corynanthe* et *Pausinystalia*, que l'espèce malgache mérite de constituer le type d'un genre distinct ».

Cette étude menée à Madagascar par CAPURON est vraisemblablement à peu près contemporaine de celle de BREMEKAMP en Hollande, qui, de son côté, note sur le spécimen de LEANDRI (*2069*) : « *Pentacorynium leandrii* Brem. n. sp. » se proposant de créer lui aussi, comme on voit, un genre nouveau.

La deuxième version est à coup sûr postérieure à 1966 puisqu'elle fait état d'une récolte de la deuxième espèce à Vohémar (*27507-SF*) le 11 mars 1967. Non seulement le genre *Paracorynanthe* y est bien confirmé, mais il y est fait état de la possibilité d'une troisième espèce représentée par le numéro *4352-SF*, récolte du 28.11.1951, laquelle serait soit un *Hymenodictyon*, soit un *Paracorynanthe*. L'analyse du fruit permet de trancher en toute certitude : c'est un *Paracorynanthe*, et donc la première récolte d'une plante de ce genre, mais qui ne semble pas différent de *P. uropetala*.

On peut être assuré que CAPURON avait reconnu l'existence de deux espèces; il leur avait d'ailleurs donné un nom. De l'une, *P. uropetala*, nous avons une diagnose latine et une planche. L'autre *P. antakarana* n'a été évoquée qu'en quelques lignes mais qui ne prêtent à aucune confusion.

Le texte qu'on va lire concernant le genre et l'espèce-type est la deuxième version de CAPURON, mais grossie des diagnoses latines figurant dans la première version.

J'ai en outre pris la responsabilité de publier le statut taxonomique de la deuxième espèce sous le nom donné par CAPURON. Les remarques finales sont le produit de réflexions qui me sont strictement propres et ne sauraient engager la responsabilité du fondateur du genre *Paracorynanthe*.

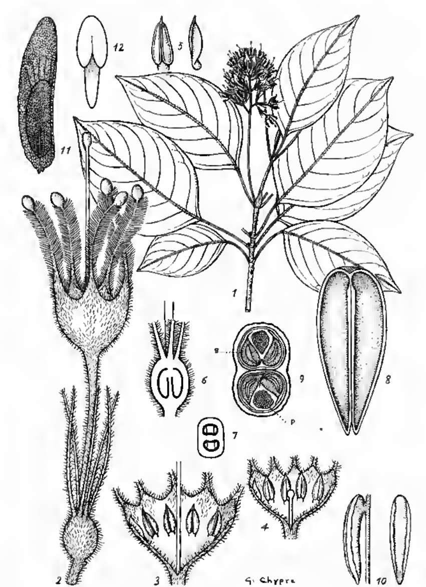
J.-F. L.

## NOTE DE R. CAPURON

### PARACORYNANTHE R. Capuron, *gen. nov.*

*Arbor. Folia opposita, stipulata, stipulis caducis interpetiolaribus. Inflorescentiæ corymbiformes terminales vel foliorum superiorum axillis ortæ. Bracteæ caducæ parvæ. Flores hermaphroditi 5(6)-meri ; receptaculo ovoideo ; calicis lobis longe subulatis, deciduis ; corollæ tubo longo, angusto, fauce dilatato ; limbi lobis triangularibus, valvatis, apice appendice filiformi hirsuto (apice clavato glabro) auctis ; staminibus subsessilibus fauce insertis ; antheris ovatis connectivo apice apiculato, loculis basi liberis introrsis ; disco nullo ; stylo gracili exserto, apice stigmatoso subclavato ; germine 2-loculare, loculis 2-ovulatis ; placentibus crassis e summo loculi pendentibus ; ovulis adscendentibus apice placentæ affixis. Fructus capsularis, oblongus, compressus, loculicidus. Semina dua adscendentia, superne alata ; albumine carnoso, embryone recto, radicula infera.*

ESPÈCE-TYPE : *Paracorynanthe uropetala* R. Cap.




Pl. 1. — **Paracorynanthe uropetala** R. Capuron : **1**, rameau florifère × 2/3 ; **2**, fleur × 10 ; **3**, **4**, corolle ouverte (fleur adulte et jeune fleur) × 10 ; **5**, anthères × 16 ; **6**, **7**, coupes longitudinale et transversale de l'ovaire (noter dans la coupe transversale la position latérale des graines) × 12 ; **8**, demi-fruit vide après déhiscence loculicide × 4 ; **9**, coupe de fruit avant déhiscence : on voit 4 graines et 2 placentas (*p*) × 6 ; **10**, graines sur le placenta ; **11**, graine × 4 ; **12**, embryon × 6. (**1**, *Leandri 2069* ; 2-12, *6798-SF*).

**Paracorynanthe uropetala** R. Cap., *sp. nov.*

*Arbor 10-15 m alta. Ramuli in primum pubescentes deinde glabrati. Folia decidua, petiolata; petiolo gracile 15-25 mm longo; limbo membranaceo, ovato-elliptico (4,5-9 × 4-5 cm), basi rotundato (ima basi anguste cuneata), apice acuto breviter acuminato; nervis secundariis utrinque 6-8, subtus prominulis, nervis tertiariis scalariformibus; stipulis membranaceis, triangularibus (7-10 × 2-3 mm) leviter pubescentibus, deciduis. Paniculæ corymbiformes, trichotomæ (5-8 cm longæ, pedunculo 1,5-4,5 cm longo). Flores receptaculo ovoideo 1 mm longo hirsuto; corollæ tubo 5,5-7,5 mm longo, fauce dilatato (dilatata parte 1,5 mm longa, 2,5-3 mm diam.), extus pubescente, intus glabro; lobis corollinis late triangularibus, appendice 2,5-3 mm longo densissime pilis erectis tecto productis; antheribus 1 mm longis, connectivo lato; stylo glabro, filiformi, 11 mm longo. Capsula 10-11 mm longa. Semina 5 mm longa.*

Type : *Service Forestier 6798*, Ansingy en bordure occidentale du Bemaraha, à l'Est d'Antsalova, Madagascar (holo-, P!).

Ce genre, dont nous ne connaissons à ce jour que deux espèces, est représenté par de petits arbres atteignant au plus une quinzaine de mètres de hauteur. L'écorce du tronc possède un rhytidome écailleux, caduc par plaques, analogue d'aspect à celui du Goyavier ou de nombreuses essences telles que le *Sideroxylon sacorum*, le *Neobeguea mahafaliensis* (Andy) etc... Ses feuilles sont opposées, caduques, légèrement pubérulentes de même que l'ensemble de la plante (ramules, axes de l'inflorescence, stipules). Les stipules, interpétiolaires, membraneuses, triangulaires, sont caduques. Les inflorescences sont terminales et axillaires des feuilles supérieures; ce sont des grappes longuement pédonculées portant de petites cymes de fleurs; l'ensemble a un aspect corymbiforme. Les bractées sont assez grandes, ovales, très caduques; les bractéoles sont très petites. Les fleurs sont tout à fait remarquables : le calice a un tube extrêmement court bordé par 5 lobes filiformes; la corolle, à partie inférieure allongée-tubuleuse et très étroite, se termine au sommet en une coupe évasée bordée par cinq lobes largement triangulaires (valvaires dans le bouton) qui se terminent chacun par un long appendice; cet appendice est filiforme, très densément hérissé de poils blanc-jaunâtre, et se termine à son sommet en un renflement globuleux glabre. Les anthères, sessiles, sont incluses dans la dilatation terminale de la corolle; le disque est indistinct; le style, filiforme, est longuement exsert et se termine par un petit renflement stigmatique entier. L'ovaire est à deux loges; chacune d'elles contient un gros placenta pendant inséré dans le haut de la loge; le placenta porte latéralement, vers son extrémité inférieure, deux ovules ascendants. Le fruit est une capsule loculicide, analogue d'aspect à celles des *Hymenodictyon*; chacune de ses loges contient normalement deux graines (parfois une seule par avortement) insérées à la partie inférieure du placenta qui s'est accru pendant la formation du fruit; les graines sont ailées, mais l'aile est beaucoup plus développée dans sa partie supérieure et ne forme qu'une simple marge étroite sur les côtés latéraux et inférieurs du corps de la graine; sous ses téguments réticulés, la graine contient un gros embryon à cotylédons foliacés et radicule cylindrique infère, noyé dans l'albumen abondant.

Par ses appendices pétalaires remarquables ce genre se distingue parfaitement des *Hymenodictyon* (et de toutes les autres Rubiacées malgaches) mais se rapproche beaucoup de deux genres de Cinchonées africaines (souvent réunis en un seul), *Corynanthe* Welw. et *Pausinystalia* Pierre. Ceux-ci en effet présentent également des appendices pétalaires. Nous pensons cependant que l'espèce malgache mérite de constituer le type d'un genre distinct de ces deux derniers par un certain nombre de caractères; les deux genres africains ont des appendices plus courts et non velus-hérissés, des loges ovariennes à très grand nombre d'ovules (insérés sur le placenta pendant et non ascendant ou pelté comme cela est signalé dans Lemée). En outre les *Pausinystalia* ont des capsules septicides, les *Corynanthe* des anthères incluses.

Pour en terminer il convient de signaler l'existence, dans l'Ankarana de Diégo-Suarez, d'une essence qui est peut-être à rapporter à ce genre ou au genre *Hymenodictyon.* Il s'agit d'un arbre à écorce analogue à celle du *Paracorynanthe*, c'est-à-dire à rhytidome caduc par plaques (analogue à celle du Goyavier par ex.). Les infrutescences possèdent des bractées foliacées comme celles des *Hymenodictyon.* Les fruits, seuls connus, sont analogues à ceux des *Paracorynanthe.* Dans chaque loge il y a un placenta pendant, inséré dans le haut des loges et portant près de son extrémité inférieure une ou deux graines ascendantes à aile plus développée vers le haut. Les caractères du tégument séminal (cellules à ornementation constituée de ponctuations et non scalariforme) feraient pencher également en faveur de l'attribution au genre *Paracorynanthe.* En l'absence de fleurs et de feuilles il est difficile de se prononcer (échantillon *4352-SF*, Hompa).

Pour l'instant, avons-nous dit, nous ne connaissons que deux espèces appartenant à ce genre; elles sont propres à la Région Occidentale et paraissent localisées sur les terrains calcaires. La première d'entre elles est connue de deux localités : l'Antsingy (à l'Est d'Antsalova) et la forêt d'Anatialabe, près de Kamakama (Ambato-Boeni); elle se caractérise par ses feuilles à 7-8 paires de nervures et surtout par ses inflorescences dépourvues de grandes bractées foliacées. La deuxième espèce, que nous connaissons du Secteur Nord du Domaine de l'Ouest (massif de l'Ankarana et forêt d'Analafiana (près de Vohémar) a des feuilles à nervures plus nombreuses (9-12 paires) et des inflorescences munies de bractées foliacées longuement pétiolées qui persistent et deviennent scarieuses dans les infrutescences. Ces bractées (qui sont des feuilles modifiées) se trouvent le plus souvent à l'aisselle des deux dernières ramifications de l'inflorescence; on en observe parfois aussi au sommet de l'axe principal des inflorescences latérales; lorsque cette espèce est en fruit et défeuillée elle pourrait très aisément être confondue avec un *Hymenodictyon.*

## NOTE DE J.-F. LEROY

**Paracorynanthe antankarana** R. Cap. ex Leroy, *sp. nov.*

P. urotepala *foliis utrinque 9-12-nervibus, bracteis foliaceis, longe petiolatis, scariosis, plus minusve persistentibus differt.*

TYPE : *28718-SF*, Ouest (Nord) : Lapiaz dans les calcaires du Mur de l'Ankarana, CAPURON 16-28.1.1969 (holo-, P; iso-, K, MO, L).

AUTRES SPÉCIMENS : *22675-SF*, Plateau calcaire de l'Ankarana, à l'Ouest de Mahamasina (Antanatsimanaja), près d'Ambondromifehy, CAPURON 17.2.1962; *27507-SF*, forêt d'Analafiana, au Nord de la basse Manambery (SW de Vohémar), CAPURON 11.3.1967; *Debray 10960*, Ankarana (sans date); *4352-SF*, Ankara-Diégo-Suarez, 28.11. 1951.

### REMARQUES SUR *P. ANTANKARANA*

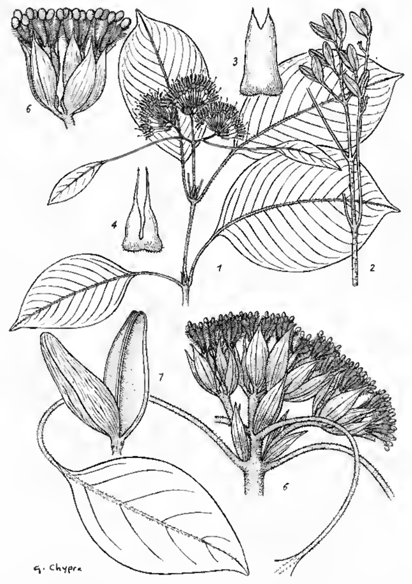
Lorsque cette espèce est seulement en fruits (sans fleurs) elle ressemble étrangement, du fait des bractées foliacées et longuement pétiolées de l'inflorescence, à un *Hymenodictyon*. CAPURON avait noté la ressemblance et CAVACO s'y est laissé prendre en rapportant les numéros *4352-SF* et *27507-SF* à *Hymenodictyon* (*in sched.*, 1967). En fait l'inflorescence terminale se forme progressivement : la dernière paire de feuilles normale est souvent axillante d'une paire de rameaux inflorescentiels; la paire suivante est nettement transformée; ce sont les bractées scarieuses longuement pétiolées; CAPURON a décrit ces faits en parlant d'inflorescences axillaires et terminales chez le *P. uropetala*, ce qui est juste car la transformation est plus brutale, et au lieu des bractées foliacées longuement pétiolées ce sont encore des feuilles normales qui sont produites. Il y a donc une évolution de l'inflorescence d'une espèce à l'autre.

### REMARQUES SUR *P. UROPETALA*

Sur le spécimen type, CAPURON a inscrit que l'arbre désigné sous le numéro *6798-SF* était en fleurs le 9.12.1952 et en fruits mûrs, dépouillé de ses feuilles, le 1.9.1953, soit 9 mois après. Tous les autres exemplaires en fleurs sont de même de décembre. Un spécimen avec jeunes fruits est daté de janvier.

Voici la liste des numéros rapportés à *P. uropetala* R. Cap. :

*4669-RN*, R. N. IX, Antsalova, le 7.12.1952 (n. v. *vatoa*); *Leandri 2069*, calcaires de l'Antsingy, vers Ambodiriana (E d'Antsalova), le 7.12.1952 (détermination manuscrite par BREMEKAMP : *Pentacorynium leandrii*); *Leandri 2729*, 21-27 janvier 1960, Antsingy; *8437-SF*, CAPURON le 1.9.1953, Ouest : Bemaraha : Antsingy, près de la clairière d'Ambodiriana (piste Antsalova-Tsiandro).



Pl. 2. — **Paracorynanthe antankarana** R. Capuron ex Leroy : **1,** rameau florifère × 2/3; **2,** rameau fructifère × 2/3; **3, 4,** stipules × 4; **5, 6,** inflorescence × 4; **7,** fruit après déhiscence × 3. (*28718-SF*).

REMARQUES TAXONOMIQUES SUR LE GENRE

Ce genre *très singulier* est remarquable par les fleurs à étamines incluses et stigmate longuement exsert comme chez l'*Hymenodictyon*, genre considéré jusqu'à maintenant comme le seul représentant de la tribu à Madagascar. Le *Paracorynanthe* se distingue aisément des genres les plus proches de la même tribu :

— par les appendices pétalaires en forme de très longs cornets filiformes vêtus d'un épais manchon de poils et terminés par un corps sphérique plein, glabre très finement verruqueux (probablement coloré et pouvant jouer un rôle dans le mécanisme de reproduction); les pétales vrais semblant être représentés par un simple élargissement du tube;

— par les appendices sépalaires longs et subfiliformes;

— par le tube long et fin de la corolle;

— par l'ovaire dont chaque loge renferme un long placenta *pendant* fixé seulement au sommet et *non adné* longuement à la cloison, ne portant que *2 ovules dressés* (*fixés basalement*) et latéralement.

Les *Hymenodictyon* ont des grappes spiciformes, des pétales dépourvus d'appendices et, en général, de nombreux ovules sur chaque placenta, le placenta étant adné longuement à la cloison ovarienne. Le *Corynanthe* africain est à étamines exsertes et à nombreux ovules. Le *Pausinystalia*, également africain, est à étamines et stigmate inclus, à capsule septicide et à nombreux ovules (voir illustrations *in* N. Hallé) (2).

En présence de ces différentes lignées d'un même ensemble on pourrait assez aisément reconstruire par imagination le type ancestral disparu : il était à coup sûr sans appendices pétalaires et à nombreux ovules, et l'*Hymenodictyon* en est à cet égard assez proche. Le *Paracorynanthe* est dans l'ensemble un taxon très évolué.

Bibliographie

(1) Capuron, R. — *Révision des Rubiacées de Madagascar et des Comores*, 277 pages dactylographiées, Laboratoire de Phanérogamie, Muséum, Paris.
(2) Hallé, N., 1966. — Rubiacées, *Flore du Gabon* 12, 278 p.

# TRICHOSTEPHANUS ACUMINATUS GILG (FLACOURTIACÉES), UNE APPROCHE BIOSYSTÉMATIQUE

N. HALLÉ & J. J. F. E. DE WILDE

(autres collaborateurs indiqués dans le texte)

HALLÉ, N. & DE WILDE, J. J. F. E. — 22.11.1978. Trichostephanus acuminatus Gilg (Flacourtiacées), une approche biosystématique, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 167-182. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Une espèce rare, récoltée pour la première fois au Cameroun par ZENKER en 1898 et validement publiée par GILG en 1908, récemment retrouvée dans ce pays par DE WILDE en 1975. L'espèce avait aussi été récoltée par LE TESTU au Gabon. Malgré l'absence de fruits mûrs dans toutes les récoltes, les études de morphologie, palynologie et anatomie du bois confirment sa position dans les Flacourtiacées. Les chromosomes, $2n = 126$, ont été dénombrés sur un seul échantillon (*de Wilde 8000*). L'extrême hétérogénéité palynologique observée chez plusieurs populations analysées semble révéler d'inégales possibilités de fertilité.

ABSTRACT: A rare species, collected for the first time in Cameroon by ZENKER in 1898 and validly published by GILG in 1908, recently found again there by DE WILDE in 1975. The species was collected by LE TESTU in Gabon. In spite of the absence of mature fruits in all collections, morphological, palynological and wood anatomical studies confirm its position within the *Flacourtiaceæ*. The chromosome number of $2n = 126$ was found for a single sample (*de Wilde 8000*), but several observations in respect to pollen analysis (which shows that pollen is extremely heterogeneous in development among the different populations analyzed so far) indicate that variations in respect to chromosome number and fertility may be possible.

*Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*
*J. J. F. E. de Wilde, Université d'Agriculture, Laboratoire de Phytotaxonomie et Géographie, 37 Gen. Foulkesweg, Wageningen, Pays-Bas.*

## NOTES HISTORIQUES

Mai 1898 : ZENKER découvre au Cameroun le premier matériel de l'espèce, sous *n° 1764*; localité Amugu ou Amuggu près de Bipindi en forêt dense humide vers 400 m d'altitude. Un double de cette récolte est reçu à Paris le 7.12.1899.

Mai 1899 : récolte complémentaire de ZENKER (*s.n.*), de la même localité. Double reçu à Paris le 14.2.1924.

1908 : GILG décrit, d'après les échantillons florifères de ZENKER le *Trichostephanus acuminatus* Gilg. Il place ce genre nouveau monotypique dans une section des Flacourtiacées, les *Paropsieæ*.

1925 : GILG modifie la position de son genre; il le retire des *Paropsieæ* et, toujours parmi les Flacourtiacées, établit pour lui la nouvelle section des *Trichostephaneæ* qu'il relie aux *Paropsieæ* et aux *Abatieæ*.

1929 à 1931 : Quatre copieuses récoltes de la même espèce sont faites au Gabon par LE TESTU mais le matériel n'ayant pas trouvé place dans différentes familles à feuilles simples, alternes et stipulées, échoua dans des indéterminés; il ne fut pas reconnu par PELLEGRIN lors de sa révision des Flacourtiacées en 1952.

1965 : PRESTING propose une distribution phylogénique des genres de Passifloracées fondée uniquement sur la morphologie des pollens et comprenant *Paropsia*. Faute de matériel, *Trichostephanus* n'a pu être étudié : le type avait été détruit à Berlin et les isotypes sont trop pauvres pour se prêter à l'analyse.

1967 : HUTCHINSON écarte *Trichostephanus* des Flacourtiacées et le rattache aux Passifloracées.

Mai 1971 : Au Muséum de Paris, N. HALLÉ détermine les récoltes de LE TESTU et les regroupe.

Septembre 1971 : W. J. J. O. DE WILDE donne une étude critique et une clé des genres des Passifloracées fondée sur les caractères floraux et végétatifs et incluant les *Paropsieæ*. Il indique en note (p. 103) que le genre mal connu *Trichostephanus* ne lui paraît pas trouver place parmi les Passifloracées.

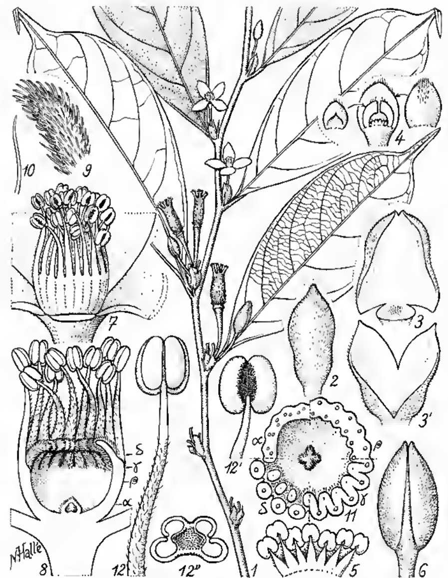
Février 1975 au Cameroun : J. J. F. E. DE WILDE retrouve le *Trichostephanus acuminatus* Gilg au SE de la localité du type et étudie sur le vif un important peuplement de cette espèce.

## NOTES FLORISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES (par J.J.F.E. DE WILDE)

Le 25 février 1975, en compagnie de MM. MEZILI et OTOU de l'Herbier National de Yaoundé, à une quinzaine de kilomètres au Sud d'Ebolowa, l'espèce a été retrouvée. Elle fut reconnue sur place grâce aux indications du D[r] SLEUMER de Leyde qui, avant notre départ pour le Cameroun avait spécialement attiré notre attention sur cette espèce. Par la suite le D[r] SLEUMER confirma notre détermination (*J. J. de Wilde 8000*).

Le *Trichostephanus* croît au bord d'une raphiale marécageuse dans un sous-bois complètement fermé en forêt dense humide. Les plus grands pieds sont des arbustes atteignant 10 m de hauteur et 6 cm de diamètre (vers 1 m). Quelques pieds de très petite taille, environ 2 m, fleurissent déjà abondamment. Cette espèce est monoïque et ses fleurs unisexuées ont une faible odeur plutôt agréable. Fleurs ♂ à 15-18 étamines; fleurs ♀ à staminodes; il y a simultanément jusqu'à 5 fleurs aux aisselles des feuilles.

Les espèces accompagnatrices sont, entre autres, un arbuste, *Dichapetalum insigne* Engl. (*J. J. de Wilde 8001*), et un arbre de la strate arborescente *Gambeya* cf. *lacourtiana* (De Wild.) Aubr. & Pellegr. (*J. J. de Wilde 8429*);




Pl. I. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg : **1,** rameau florifère × 0,6; **2,** inflorescence juvénile dans son involucre bractéal, long. env. 7 mm; **3 & 3'**, deux modes de déhiscence des préfeuilles bractéales; **4,** très jeune bouton ♂, détails, larg. 0,5 mm; **5,** portion d'androcée de jeune bouton ♂, haut. 1,5 mm; **6,** bouton ♂, diam. 7 mm; **7,** androcée, haut. 5,7 mm; **8,** id. coupe; **9,** staminode, 1 mm; **10,** poil de staminode, 0,25 mm; **11,** coupe transversale (à 4 niveaux) de l'androcée, diam. 4 mm; **12,** étamine, face interne, filet env. 3 mm; **12',** étamine, face externe, larg. 0,7 mm; **12"**, anthère en coupe transversale. (*de Wilde 8000*).

il y a aussi deux lianes élevées, *Strychnos densiflora* Baill. (*J. J. de Wilde 8712*) et *Salacia zenkeri* Lœsen. (*J. J. de Wilde 8713*).

Répandu sur 1000 m² environ, le *Trichostephanus* est dominant dans la strate arbustive. Des douzaines de pieds, tant dans les plus grands que dans les plus petits, ont été observés. Dans l'espoir de découvrir le fruit encore inconnu, ce peuplement a été régulièrement visité de février 1975 à janvier 1976 :

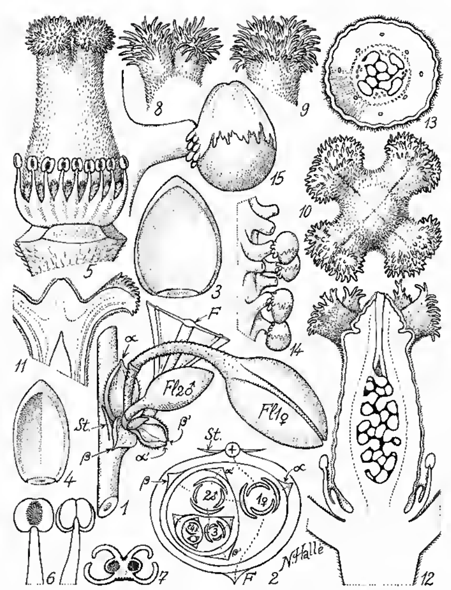
| | |
|---|---|
| 25 février | : peuplement abondamment fleuri, pas de fruits. |
| 27 mars | : peu de fleurs, quelques-unes paraissent nouées, l'ovaire étant alors persistant après la chute du périanthe. |
| 11 avril | : situation sans changement. |
| 29 mai | : pas de fleurs; il reste quelques très jeunes fruits sans progrés. |
| 14 juin | : les derniers jeunes fruits ont disparu. |
| 14 juillet | : ni fleurs ni fruits. |
| 13 septembre | : *idem.* |
| 13 octobre | : nombreux boutons floraux, peu de fleurs épanouies. |
| 19 novembre | : floraison prédominante chez les plus grandes plantes. |
| 12 décembre | : quelques fleurs et peu de très jeunes fruits. |
| 14 janvier | : tous les jeunes fruits sont tombés; ni fleurs ni fruits. |

Comme il est montré par ces observations les fruits n'ont pas été trouvés. Des ovaires apparemment bien développés persistent un temps, certains aprés la chute des piéces florales, mais ils jaunissent et tombent sans parvenir á maturité.

Même à la fin de la grande saison des pluies, dans la seconde moitié de novembre, la station n'était pas inondée; mais son accés était rendu trés difficile á cause du niveau élevé de l'eau du marais voisin oú dominent entre autres *Uapaca paludosa* Aubr. & Leandri et *Raphia* cf. *monbuttorum* Drude.

Le 14 juillet 1977 en vue d'un envoi de plantes vivantes pour essai de culture à Wageningen, j'ai récolté de jeunes pieds avec des racines, étant évident qu'il ne fallait pas compter sur des graines. Ces plantes pouvaient avoir été á l'origine des drageons ou des rejets de petites tiges couchées au sol ; il arrive en effet fréquemment que des tiges de *Trichostephanus* touchent le sol et il se forme un nouvel enracinement localisé : de lá peut apparaître une tige dressée et parfois même cette tige devient plus vigoureuse que le pied-mère. Il résulte de nos observations que toute la population observée de *Trichostephanus* pourrait être un seul clone. L'origine d'un tel clone n'est pas connue mais il apparaít que la multiplication végétative y est essentielle voire même exclusive (cf. infra, les remarques de J. C. Arends et de J. Muller).

Contrairement à mes espérances, les boutures radiciféres envoyées á Wageningen eurent en serre une croissance trés difficile. En novembre 1977, il ne restait plus qu'un seul spécimen dépérissant. Parmi les quelques boutures ayant survécu un temps, la meilleure n'avait pu produire que deux




Pl. 2. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg : **1**, détail d'inflorescence; **2**, diagramme de la même; **3**, tépale externe de fleur ♀, 13 × 9 mm; **4**, tépale interne, 11 × 6,5 mm; **5**, gynécée de fleur ♀ entouré d'un androcée avorté, diam. 3,5 mm; **6**, étamine avortée, anthère 0,4 mm; **7**, id. coupe transversale; **8**, stigmate, face interne; **9**, id. face externe; **10**, pistil noué en vue apicale, diam. 5,5 mm; **11**, sommet du pistil en coupe longitudinale interplacentaire; **12**, pistil en coupe longitudinale transplacentaire, long. 9 mm; **13**, coupe transversale, diam. 4,5 mm; **14**, détail de placentation; **15**, détail d'ovule noué (0,5 mm). (*de Wilde 8000*).

pousses feuillées d'environ 10 cm. Malgré ces difficultés J. C. Arends a pu étudier les chromosomes de l'espéce.

Au cours de l'année 1975, un second peuplement, en tout point semblable mais plus petit, de *Trichostephanus* a été découvert á 2,5 km du premier : rive droite de la R. Seng (affluent de la R. Mvila), en bordure de la station de Recherche du Cacao de N'Koemvone (env. 2° 49′ 30″ N et 11° 8′ E).

## NOUVELLE DESCRIPTION (par N. Hallé)[1]

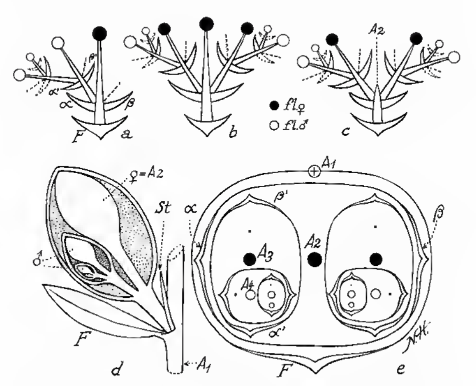
Arbuste monoïque par réduction et avortement d'un sexe. Quatre tépales libres non glabres, en 2 paires décussées, étalées. Les deux externes couvrent presqu'entiérement toute la surface du bouton; ils sont subvalvaires á part la base qui n'est pas jointive. Les deux internes sont un peu charnus vers le sommet dans le jeune bouton, et sont un peu moins longs à l'anthèse : les uns et les autres elliptiques subaigus au sommet, de 5-13 × 3-9 mm. Fleur ♂ blanche à androcée comportant un tube basal ± cupuliforme avec 15-20 étamines et autant de staminodes velus alternes, internes par rapport aux étamines. Filets pubescents sur la face interne; anthère introrse à 2 loges déhiscentes sublatéralement en long; connectif à sommet rétus ou trés briévement saillant (*Le Testu 8713*), pigmenté (coupe de matériel réhydraté). Ovaire abortif pubescent uniloculaire sans ovules (Pl. 1).

Fleur ♀ blanche un peu plus grande que la fleur ♂, á androcée avorté, réduit, á anthéres semblables mais dépourvues de pollen. Pistil supére pubescent, oblong dressé, dépassant 7 × 3,5 mm, á sommet divisé en 4 styles robustes souvent pas plus longs que larges au début de l'anthèse puis un peu accrescents; stigmates échiniformes densément papillifères larges d'environ 2 mm. Ovaire uniloculaire á (3)4 placentas pariétaux multiovulés. Ovules campylotropes á enveloppe externe papillifére au sommet du funicule. Fruit juvénile densément pubescent dépassant 18 × 9 mm (*Le Testu 7679*, BM), avec les styles de 2-3 mm (Pl. 2).

L'inflorescence est axillaire, subsessile et pauciflore; sa structure est celle d'une cyme appauvrie unipare, parfois bipare au seul niveau inférieur. Les fleurs inférieures au nombre de 1-3 maximum sont (au moins trés souvent sinon toujours) ♀; les fleurs supérieures á partir des niveaux 2 ou 3 paraissent toujours ♂. Des bractées ou préfeuilles submembraneuses, un peu pubescentes, sont opposées à la base de chaque pédoncule floral et soudées entre elles de façon à envelopper complétement à la fois le jeune bouton et une production axillaire semblable á elles-mêmes, d'ordre suivant. Chaque involucre bractéal se dissocie en un ou deux éléments plutôt persistants. Pédoncules floraux pubérulents, longs de 15-25 mm, articulés au tiers de la longueur; éléments inférieurs persistants, presque aussi longs

1. Avec l'aide de G. Cusset pour les interprétations.

ou un peu plus longs que les bractées, caractéristiques après la floraison (Pl. 2 et 3).




Pl. 3. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg : a, schéma d'inflorescence unipare à l'aisselle de F, avec une seule fleur ♀; b, schéma d'inflorescence à un seul niveau bipare et 3 fleurs ♀; c, schéma d'inflorescence à 2 fleurs ♀; d, schéma d'enveloppement des préfeuilles bractéales, même cas que la figure *a*; e, diagramme inflorescentiel, même cas que *b*.

Feuilles alternes simples, distiques, entières ou pourvues de 1-4 indentations par côté, très faibles (ou rarement hautes de 2 mm), situées ordinairement dans le tiers supérieur des marges. Limbe obové de (7-) 9-20 × 3-9 cm, olivâtre ou roussâtre à sec, glabre, chartacé, un peu brillant dessus. Base cunéiforme, sommet acuminé à caudé; acumen long de 10-27 mm, étroit, à apex obtus ou très aigu. Nervures secondaires : (4) 5-6 (7) paires dont une paire basilaire quasi marginale; toutes les nervures sont glabres, un peu en relief sur les deux faces à sec, y compris le fin réticule. Pétiole glabrescent long de 2-4 (-6) mm à canal médiocre. 2 stipules linéaires ascendantes, insérées librement sur l'axe, un peu pubescentes, longues de 3-20 × 0,3-1,3 mm (les plus grandes et larges chez *Le Testu 8466*). Entrenœuds pubescents, au moins au stade jeune; poils ascendants caducs, simples, de 0,2-0,3 mm. Jeunes rameaux (plagiotropes?) un peu en zigzag.

Épiderme foliaire à cellules de 28-40 µm aux contours sinueux (7-9 sinus) sur la face supérieure, plus grandes, 30-50 µm sur la face inférieure. Gros stomates espacés de 40-50 µm, nombreux, longs de 22 µm (fig. 4).

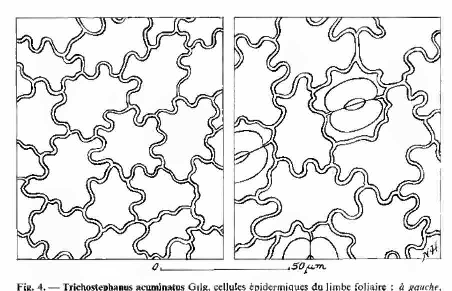



Fig. 4. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg, cellules épidermiques du limbe foliaire : *à gauche*, face supérieure; *à droite*, face inférieure. (*Le Testu 8713*).

COMPARAISONS MORPHOLOGIQUES ET AFFINITÉS (par G. CUSSET[1] & N. HALLÉ)

Au cours de cette étude il est rapidement apparu que *Trichostephanus* est une bonne Flacourtiacée; il est apparenté à un degré notable au genre *Dovyalis* E. Mey. (= *Doryalis* E. Mey., corr. Warb.) de la tribu des *Flacourtieæ*. C'est à cause d'une ressemblance superficielle que GILG (1908) en première analyse avait proposé un rapprochement avec *Paropsia* genre donné à cette époque comme Flacourtiacée, puis transféré ultérieurement dans les Passifloracées. Il n'en reste pas moins que les comparaisons que l'on peut faire entre *Dovyalis* et *Trichostephanus* d'une part, entre *Trichostephanus* et *Paropsia* d'autre part, méritent d'être réexaminées.

Nous présentons seulement dans le tableau qui suit un choix de 22 caractères différentiels qui nous paraissent les plus importants (D ou DI) et s'opposent aux ressemblances (R ou RI).

1. Gérard CUSSET, Équipe de Morphologie végétale, Université Pierre et Marie Curie, 7, quai Saint-Bernard, 75005 Paris, France.

| | *Dovyalis* | | *Trichostephanus* | | *Paropsia* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | épines | DI | pas d'épines | RI | pas d'épines |
| 2. | pas de glandes foliaires | R | pas de glandes foliaires | DI | glandes foliaires |
| 3. | limbe entier | R | limbe non ou peu denté | R | limbe denté |
| 4. | 3 nervures basales | R | 3 nervures basales | D | pas de nerv. basales |
| 5. | plantes dioïques | D | plantes monoïques | DI | pl. à fl. hermaphrod. |
| 6. | stipules fugaces | D | stipules persistantes | D | stipules fugaces |
| 7. | bract. non spathac. | D | bractées spathacées | D | bract. non spathac. |
| 8. | boutons obtus | D | boutons aigus | D | boutons obtus |
| 9. | sépales 4-10, subvalvaires | D | sépales 4, subvalvaires par 2 | D | sépales 5, imbriqués |
| 10. | pétales 0 | RI | pétales 0 | DI | pétales 5 |
| 11. | corona 0 | RI | corona 0 | DI | corona 20-40 filam.[1] |
| 12. | pas d'androgyn. | RI | pas d'androgyn. | DI | androgyn. 1-2 mm |
| 13. | fl. ♂ sans pistillode | D | fl. ♂ avec pistillode | DI | fl. bisexuées |
| 14. | 10-50 étamines | R | 10-20 étamines | DI | 5 étamines |
| 15. | filets libres | D | fil. demi-soudés en tube | D | filets libres |
| 16. | anthères extrorses | DI | anthères introrses | RI | anthères introrses |
| 17. | staminodes velus | RI | staminodes velus | DI | pas de staminode |
| 18. | fl. ♀ à disque | DI | fl. ♀ sans disque | R | pas de disque |
| 19. | placentas pariétaux saillants | RI | placentas pariétaux peu saillants | D | placentas pariétaux non saillants |
| 20. | styles grêles | D | styles forts | R | styles forts |
| 21. | stigmates peu lobés | D | stig. échiniformes | DI | stigmates réniform. |
| 22. | ovules anatropes | D | ov. ± campylotr. | D | ovules anatropes |

Liaisons *Dovyalis-Trichostephanus:*

9 ressemblances (R) dont 5 très importantes (RI) et 13 différences (D) dont 3 très importantes (DI).

Liaisons *Trichostephanus-Paropsia:*

5 ressemblances (R) dont 2 importantes (RI) et 17 différences (D) dont 9 très importantes (DI).

En conclusion, par sa fleur, *Trichostephanus* est beaucoup plus proche de *Dovyalis* que de *Paropsia* et il n'est pas possible d'adjoindre *Trichostephanus* aux *Paropsieæ*. Des caractères encore importants distinguent *Trichostephanus* de *Dovyalis* et justifient la seconde opinion de GILG (1925) qui fonda la tribu des *Trichostephaneæ* au sein des Flacourtiacées : ce sont les anthères introrses, l'absence de disque, la persistance des stipules et

1. Morphologiquement on ne peut assimiler qu'avec les plus extrêmes réserves une corona, souvent plurisériée et formée de nombreux filaments, du type Passifloracées, et le disque glanduleux réceptaculaire du type Flacourtiacées (cependant parfois extrastaminal comme chez *Flacourtia*).

l'absence d'épines axillaires. Nos conclusions s'accordent bien avec les données palynologiques et avec l'anatomie du bois (voir ci-après). L'ensemble de toutes ces données permet d'écarter sans rémission *Trichostephanus* des Passifloracées.

Remarque : *Trichostephanus* présente quelques traits communs avec *Psiloxylon* (*Psiloxylaceæ*) habituellement rattaché aux Myrtales. Ce genre se distingue par ses 5 pétales caducs, par ses deux verticilles d'étamines, par ses placentas particuliers dont les lobes apicaux pariétaux paraissent trompeusement axillaires, et enfin par les glandes de son mésophylle foliaire.

**OBSERVATIONS PALYNOLOGIQUES** (par J. Muller)[1]

Matériel examiné : *de Wilde 8000; Le Testu 7679, 8567, 8713; Zenker 1764.*

Description

**A. — Pollen normalement développé** (*Le Testu 7679, 8567*) :

Pollen en monades, sublongiaxe (P/E = 1,3), tricolporé, parfois bicolporé, à contour équatorial subcirculaire. Dimensions : P = (35-)38 (-42) µm; E = (24-)28(-33) µm. Ecto-apertures colpées longues de 26-28 µm, larges de 1-4 µm, amincies vers le pôle; membranes des colpus très finement granuleuses. Endo-apertures équatorialement allongées, subrectangulaires ou fusiformes de 8-16 × 2-5 µm.

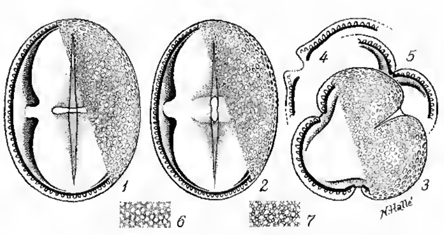
Exine de 1-1,5 µm d'épaisseur, légèrement amincie près des colpus. Columelles distinctes, assez densément réparties, longues de 0,3-0,4 µm, à diamètre de 0,5-1 µm, d'aspect variable en coupe mais généralement arrondi-ellipsoïde, aplaties et élargies au sommet, qui se présente en un tectum épais finement fovéolé-réticulé. Des lumières très superficielles sont fréquemment situées à la tête des columelles ou communiquent entre elles à travers tout le tectum; murs larges, convexes en coupe transversale.

**B. — Pollens à développement anormal :**

*Zenker 1764:* pollen d'environ 50 µm, sphérique, tétracolporé, à colpus courts, exine épaisse de 2,5 µm, columelles fines, tectum distinctement et finement réticulé.

*Le Testu 8713:* pollen partiellement frippé à endo-apertures médiocrement délimitées; exine épaissie de structure anormale.

1. J. Muller, Rijksherbarium, 6, Schelpenkade, Leyde, Pays-Bas.




Pl. 5. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg, pollen : **1, 2**, vues latérales; **3**, vue polaire; **4, 5**, variation de la coupe optique équatoriale × 1500. (1,3, *Le Testu 7679*; 2,4-6, *Le Testu 8567*).



Pl. 6. — **Trichostephanus acuminatus** Gilg, pollen vu au MEB : *à gauche*, vue latérale montrant la plus grande longueur, un colpus à membrane partiellement perforée au niveau de l'endoaperture et le tectum réticulé - fovéolé à sculpture plus fine le long des marges des colpus, × 2400; *à droite*, vue polaire montrant les colpus assez longs, fermés par des membranes granuleuses et en outre, le relief du tectum finement réticulé - fovéolé, × 1840. (*Le Testu 8567*).

*de Wilde 8000:* pollen 100 % anormal dans son développement et infertile, encore adhérent en tétrades.

COMMENTAIRES

Le pollen de *Trichostephanus acuminatus* se distingue à peine du type pollinique des Flacourtiacées, par son très superficiel tectum réticulé et par ses épaisses columelles nettement plus remarquables qui paraissent fréquemment être situées au-dessous de lumières de type tilioïde. Un cas similaire a été décrit dans le genre *Mocquerysia* (*Scolopieæ*) par KEATING (*Grana* 15 : 29-43, 1975).

Le fait que 3 des 5 échantillons sont reconnus anormaux, montre la faillite de la reproduction sexuée qui va de pair avec l'isolement des petits peuplements. Dans le cas de *Zenker 1764* le modèle tricolporé pourrait être un signe de polyploïdie. Le degré des malformations observées chez *de Wilde 8000* s'expliquerait plus probablement par des désordres de processus méiotique.

OBSERVATIONS CARYOLOGIQUES (par J. C. ARENDS)[1]

Un nombre chromosomique somatique de $2n = 126$ a été observé dans quelques cellules apicales de racines chez *Trichostephanus acuminatus.* Les apex radiculaires ont été fournis par une seule des boutures originaires du Cameroun (matériel *de Wilde 8000*). La méthode employée (squash preparations) est celle décrite par nous en 1976. Les caryotypes ont été tracés avec la chambre-claire Carl Zeiss type 474620. La figure 7 montre que les chromosomes sont assez petits, d'une taille échelonnée entre 1 et 4 µm. Quoique bien distincts les uns des autres, des constrictions pourraient difficilement être observées.

Il est souligné que notre résultat est fondé sur un seul échantillon de l'espèce alors que plusieurs faits montrent la possibilité d'une certaine variation infraspécifique du nombre chromosomique. En effet les observations de DE WILDE montrent que la population étudiée, incapable de produire des fruits, est stérile, que les fractionnements végétatifs montrent qu'elle est un clone. De plus les pollens très anormaux décrits par MULLER sont vraisemblablement liés à des irrégularités de la méiose. Les pollens reconnus comme normaux par MULLER (*Le Testu 7679* et *8567*) sont, entre autres caractères, bi- et tricolporés; ceux de *Zenker 1764*, tétracolporés, sont aussi anormaux. Or il est bien connu que l'accroissement du nombre des apertures est un signe de polyploïdie. Il est probable que *Zenker 1764* et *de Wilde 8000* sont des autopolyploïdes. Or dans beaucoup de cas l'autopolyploïdie produit des troubles méiotiques qui aboutissent à la production d'un pollen partiellement ou complètement anormal par avortement. Pour

1. J. C. ARENDS, Université d'Agriculture, Laboratoire de Phytotaxonomie et Géographie, 37 Gen. Foulkesweg, Wageningen, Pays-Bas.

déceler des anomalies méiotiques chez *de Wilde 8000*, nous avons sans succès, les boutons floraux étant trop développés, tenté d'analyser les stades de formation du pollen. Il serait nécessaire de retrouver les peuplements gabonais prospectés par LE TESTU. En effet, DE WILDE (comm. pers.) a remarqué que les ovaires du spécimen *Le Testu 7679* sont mieux développés que ceux qu'il a pu observer au Cameroun.

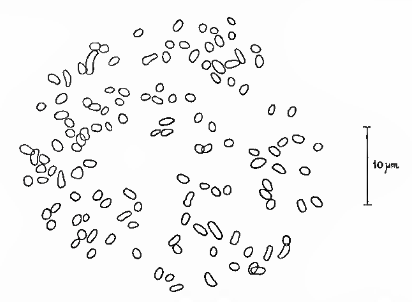



Fig. 7. — Caryotype de **Trichostephanus acuminatus** Gilg : $2n = 126$. (*de Wilde 8000*).

Les analyses bibliographiques de FEDOROV (1969 et postérieurs), permettent de conclure que le nombre $2n = 126$ est de beaucoup le plus élevé de tous ceux connus chez les Flacourtiacées.

AFFINITÉS. — Des comparaisons sont suggérées par les observations de DEN OUTER, HALLÉ & CUSSET :

*Casearia barteria* Mast., résultat connu de $2n = 44$. Pas de concordance avec $2n = 126$. Pas d'autres résultats connus chez les *Casearieæ*.

*Dovyalis abyssinica* (Rich.) Warb. (plantules obtenues à WAG à partir de la plante-mère *Westphal 940*) : $2n = 20$, résultat inédit, voir la figure 8. Il n'y a pas de concordance avec $2n = 126$.

Autres résultats concordants relevés chez les Flacourtiacées : on trouve $2n = 24$ et $2n = 72$ qui, avec $2n = 126$, sont des multiples de 6, mais aucun des taxons en question ne peut être considéré comme voisin du *Trichostephanus*. Le *T. acuminatus* se présente en conclusion comme un taxon « paléoploïde » dont les ancêtres diploïdes seraient éteints.



Fig. 8. — Caryotype de **Dovyalis abyssinica** (Rich.) Warb. : $2n = 20$, × 3000. (*Westphal 940*).

ANATOMIE DU BOIS (par R. W. DEN OUTER)[1]

La description qui suit est fondée sur un seul échantillon de bois (*J. J. de Wilde 8000*, WAG) :

**Cernes annuels** rarement distincts; les limites de croissance sont marquées par des différences dans l'épaisseur des parois des fibres du bois initial et final. En outre les fibres du bois initial possèdent de l'amidon qui est absent dans le bois final.

**Vaisseaux :** plan ligneux à pores diffus; rectangulaires à ovales en coupe transversale avec la plus grande dimension dans le sens radial; pores solitaires, dans le plan radial pores multiples (habituellement moins de 4 éléments de vaisseaux), quelquefois des groupes de pores; disposition radiale; diamètre moyen env. 40 μm dans le sens radial; densité moyenne 60 au mm$^2$; perforations simples, parfois plus d'une par champ perforé et assez souvent scalariformes; champs perforés très obliques; ponctuations intervasculaires aréolées de moins de 3 μm (à l'horizontal), alternées; les ponctuations des zones de contact des cellules des rayons vasculaires sont quelque peu plus larges, souvent composées unilatéralement; éléments de vaisseaux longs en moyenne de 800 μm.

**Fibres ligneuses :** tissu fondamental à fibres septées simpliciponctuées avec des strates gélatineuses plutôt épaisses, spécialement dans les fibres du bois final; ponctuations simples ou petites ponctuations aréolées avec des canaux aplatis presque verticaux, presque entièrement limités aux cloisons radiales; longueur atteignant 2,5 mm; l'arrangement radial des éléments est plutôt régulier.

**Parenchyme axial** : absent ou très réduit.

**Rayons :** homogènes du type II de KRIBS (1935), composés de cellules dressées et de quelques cellules carrées; cellules couchées à peine présentes

1. R. W. DEN OUTER, Université d'Agriculture, Laboratoire de Botanique, 4 Arboretumlaan, Wageningen, Pays-Bas.

ou, dans ce cas, seulement avec des dimensions radiales relativement faibles et de grandes dimensions longitudinales; 1-6-sériés, mais souvent unisériés avec une hauteur moyenne de 800 μm, ou 3-4-sériés de trois niveaux avec de courtes successions unisériées de 1-4 cellules avec alors une hauteur moyenne de 2000 (-5000) μm; les cellules dressées composant les rayons unisériés et les successions unisériées des rayons plurisériés sont hautes, en moyenne de 120 μm; cellules bordantes présentes; environ 15 rayons par mm dans le sens tangentiel.

**Cristaux :** simples, prismatiques, seulement dans des cellules de rayons.

## Discussion

A propos de la position taxonomique du *T. acuminatus*, nous n'avons retenu que le problème de l'affinité soit avec les Flacourtiacées, soit avec les Passifloracées. Les caractères habituels du bois chez les Flacourtiacées sont les suivants : absence de parenchyme axial, présence de fibres septées simpliciponctuées avec des ponctuations presque entièrement limitées aux parois radiales à pores de diamètre modérément petit à moyen, à éléments de vaisseaux et fibres de moyens à très longs, à cellules des rayons contenant des cristaux prismatiques, à rayons hétérocellulaires munis de longues extensions unisériées.

Les caractères du bois communs à la plupart des genres de Passifloracées d'autre part, sont exactement le contraire de ceux des Flacourtiacées sauf en ce qui concerne les caractéristiques des rayons et la présence des cristaux prismatiques qui ont des caractères variables.

De nos observations sur l'anatomie du bois on peut conclure que *T. acuminatus* s'accorde très bien avec la famille des Flacourtiacées, au moins en ce qui concerne le xylème secondaire et à l'exception de la structure des rayons. Quelques données montreraient aussi des affinités avec les Caséariées.

## MATÉRIEL ÉTUDIÉ

Cameroun : *J. J. de Wilde 8000*, près de N'Koemvone, env. 15 km S d'Ebolowa, vers 500 m, 25.2.1975 (I.G.N., carte du Cameroun, 2ᵉ éd. 1974, au 200 000ᵉ : 2° 48′ 30″ N, 11° 6′ 30″ E), L, P, WAG, YA;*Zenker 1764*, Amugu près Bipindi, 400 m, 5.1898, deux parts en fin de floraison (P, lectotype[1]); B (fragment ex GOET), HBG, K, L, W, WU; *Zenker s.n.*, Amuggu, arbuste de sous-bois de 4 m de hauteur, 5.1899, fin de floraison, un bouton et un fruit juvénile dépourvu des stigmates.

Gabon : *Le Testu 7679*, Micouma, 10 km S de Lastoursville, 11.1929, fleurs et fruits juvéniles, BM, P; *8466*, Roungassa, 30 km SW de Lastours-

1. En accord avec Sleumer, celle lectotypification est nécessaire, l'holotype ayant été détruit à Berlin (de Wilde).

ville, 23.10.1930, fleurs blanches, BM, P; *8567*, Lissacho, 70 km W de Lastoursville, 9.12.1930, fleurs blanches ♂ et ♀, BM, P; *8713*, Bangassou, env. 20 km SW de Lastoursville, 31.3.1931, fl. ♂ et ♀, BM, P.

### Bibliographie


Arends, J. C., 1976. — Somatic chromosome numbers of some African Sapotaceæ, *Acta Bot. Neerl.* 25 (6) : 449-457.

Dumortier, B. C., 1829. — *Analyse des familles de plantes*, Tournay, 1 vol. : 37-42.

Gilg, E., 1908. — Flacourtiaceæ africanæ, Trichostephanus, *in* Engler, *Bot. Jahrb.*, Band 40 : 478-479.

Gilg, E., 1925. — Flacourtiaceæ, V. Trichostephaneæ, *in* Engler, *Die Natürl. Pflanzenf.*, Band 21 : 417, fig. 185.

Hutchinson, J., 1967. — *The Genera of Flowering Plants* (Passifloraceæ, gen. 16), 2 : 372.

Keating, R., 1973. — Pollen morphology and relationships of the Flacourtiaceæ, *Ann. Miss. Bot. Gard.* 60 : 273-305.

Kribs, D. A., 1935. — Salient lines of structural specialization in the wood rays of Dicotyledons, *Bot. Gaz.* 96 : 547-557.

Pellegrin, F., 1952. — Les Flacourtiacées du Gabon, *Mém. Soc. Bot. Fr.* : 105-121 (Trichostephanus est mentionné pour le Cameroun, p. 115).

de Wilde, W. J. J. O., 1971. — The Systematic position of Tribe Paropsieæ, and a key to the genera of Passifloraceæ, *Blumea* 19 (1) : 99-104.

# ÉTUDE PHÉNOLOGIQUE DE GROUPEMENTS HERBEUX EN ZONE TROPICALE SEMI-ARIDE. I. MÉTHODOLOGIE

J.-F. Duranton

Duranton, J.-F. — 22.11.1978. Étude phénologique de groupements herbeux en zone tropicale semi-aride. I. Méthodologie, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 183-197. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : Les données phénologiques concernant les espèces et les groupements sauvages fournissent des informations précises sur le tempérament écologique des espèces d'une part, et sur les modifications structurales saisonnières des groupements en fonction des conditions éco-météorologiques d'autre part. Une méthode d'observation et d'interprétation testée dans différents pays tropicaux semi-arides est proposée pour étudier l'évolution phénologique des espèces et des groupements herbeux.

Abstract: Phenological data on species and vegetal communities give accurate information about ecological temperament of the species, on one side, and on the structural modification along the seasons in relation to eco-meteorological conditions on other side. A method for observation and interpretation tested in several semi-arid countries is given to study the phenological evolution of grassy species and communities.

*J.-F. Duranton, GERDAT-PRIFAS, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex.*

Dans le cadre du Programme de Recherches Interdisciplinaire Français sur les Acridiens du Sahel (PRIFAS) organisé conjointement par le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française (FAC) et le Groupement d'Études et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale (GERDAT), l'étude phénologique du tapis végétal herbeux de plusieurs biotopes à Acridiens a été réalisée afin d'analyser les relations existant entre le couvert végétal et les communautés acridiennes.

L'étude du tapis végétal peut être abordée de différents points de vue. La simple observation permet de dégager les différentes unités physionomiques de la végétation : les formations végétales. Par l'analyse phytosociologique, on met en évidence les entités floristiques du tapis végétal : les associations végétales. Dans ces domaines la préoccupation essentielle des écologistes est de décrire puis d'interpréter les structures spatiales du tapis végétal en étudiant la répartition des espèces et des groupements en fonction des conditions écologiques moyennes auxquelles ils sont soumis. L'étude complémentaire de ces investigations est l'étude des modifications périodiques ou saisonnières des structures fines des groupements végétaux résultant de l'évolution phénologique des espèces sous l'effet des conditions éco-météorologiques.

La phénologie est l'étude des modifications cycliques ou saisonnières que subissent les organismes dans leur morphologie et leur physiologie

au cours des saisons. Le terme organisme est ici pris dans son sens le plus large, incluant en particulier les communautés végétales. On s'abstiendra d'inclure dans la définition de la phénologie une quelconque référence aux conditions de l'environnement, considérant qu'il est plus heuristique de séparer les causes de leurs effets, d'autant que l'interprétation de l'incidence des variations de l'environnement sur l'environné relève strictement du domaine de l'écologie.

Trois orientations principales peuvent être retenues dans le cadre des travaux phénologiques courants (E. Le Floc'h, 1969) :

— les études précises concernant la phénologie d'espèces ou de variétés domestiques dans le cadre des recherches agronomiques;

— les observations liées à l'établissement d'un calendrier phénologique de certaines espèces sauvages ou domestiques, en liaison avec les conditions météorologiques. Ces observations sont ordinairement effectuées dans les stations météorologiques et donnent généralement lieu à une interprétation cartographique;

— des études plus théoriques concernant le comportement d'espèces et de groupements sauvages.

La présente étude relève de la troisième orientation; elle est consacrée à des groupements herbeux des zones tropicales semi-arides. Dans cette optique, les premiers travaux ont été effectués dans le Sud-Ouest de Madagascar (J.-F. Duranton, 1976 a); d'autres ont ensuite été menés en Haute-Volta dans la région de Koudougou (Saria) et au Niger aux environs de Maradi. Compte tenu des résultats obtenus, une méthodologie relativement simple et efficace est dégagée. La méthode préconisée permet de suivre l'évolution phénologique des espèces et des groupements sur plusieurs années consécutives et d'interpréter leurs comportements en liaison avec d'autres phénomènes comme les conditions éco-météorologiques ou la dynamique des populations acridiennes qui colonisent les groupements concernés. L'étude phénologique ainsi conçue est à la base de la caractérisation des modifications périodiques de l'environnement, par l'observation du tapis végétal.

Dans le premier chapitre, les aspects pratiques de la conduite des relevés sont abordés en insistant sur les modalités du choix des sites de relevés, des paramètres à retenir pour les observations, de la périodicité des relevés et enfin, en insistant sur la manière de préparer les relevés au laboratoire puis de les réaliser sur le terrain. Le second chapitre a trait au dépouillement des relevés; les différentes phases de l'analyse sont indiquées et plusieurs types de diagrammes sont proposés, en relation avec les utilisations ultérieures qui devront être faites des résultats. Sous forme d'une rapide discussion, le troisième chapitre est consacré à l'interprétation des données phénologiques, soit en relation avec les conditions éco-météorologiques, soit en relation avec d'autres phénomènes biologiques.

## I. — TECHNIQUE DES RELEVÉS PHÉNOLOGIQUES

### 1. PRINCIPES

Pour suivre l'évolution phénologique du tapis végétal, la technique communément employée consiste à effectuer de façon plus ou moins régulière des relevés au cours desquels l'état de la végétation est noté (H. LIETH, 1974). Cette méthode très générale doit être adaptée aux objectifs des recherches entreprises, au matériel concerné et aux moyens mis en œuvre, en tenant compte du coût de chaque observation, c'est-à-dire du rapport de la qualité des informations recueillies au temps mis pour les obtenir.

Les études effectuées sont exclusivement consacrées aux groupements herbeux et il est bien évident que les modalités d'échantillonnage seraient quelque peu différentes s'il s'agissait de prospecter des groupements ligneux.

### 2. LE CHOIX DES SITES DE RELEVÉS

Le plus grand soin doit être apporté dans le choix du site de relevés. De ce choix dépend toute possibilité de généralisation des résultats obtenus.

Il convient donc d'implanter le site de relevés dans un groupement floristiquement homogène et clairement identifié quant à son appartenance phytosociologique. Le site doit avoir une position relativement centrale par rapport aux contours de l'individu d'association, afin de limiter l'incidence des effets de bordure. Le plus grand nombre possible d'espèces appartenant au groupement doit être présent sur le site, et qui plus est, elles doivent être représentées par un nombre suffisant d'individus pour qu'un comportement moyen puisse être dégagé tout en tenant compte de la variabilité individuelle.

Le site est considéré comme représentatif de l'individu d'association où il est implanté et *mutatis mutantis* du comportement de l'association à laquelle il appartient.

Il est généralement très instructif de suivre simultanément le comportement phénologique de plusieurs groupements de tempéraments écologiques différents. Les différences de réaction à des conditions météorologiques semblables font rapidement ressortir l'originalité écologique de chaque groupement. Par exemple, dans le cadre des recherches acridiennes, trois types de groupements sont généralement prospectés (un individu d'association xérophile, un individu d'association mésophile, et un individu d'association hygrophile ou tropophile) sur une même station, afin que les conditions du mésoenvironnement soient semblables ou tout au moins fort voisines.

L'emplacement du site est choisi de façon définitive. En effet bien que situé dans un groupement homogène, chaque site jouit d'un environnement qui lui est particulier et unique. Le déplacement du site en cours d'expérience interrompt l'homogénéité des observations et condamne à ne tirer que des conclusions d'ordre très général. Le maximum de précautions doit donc être pris quant à la pérennité du groupement pour la durée prévue des

observations. Ceci est particulièrement important dans les zones de cultures où des groupements sub-sauvages peuvent être brutalement défrichés et remis en culture.

L'emplacement du site étant choisi, il reste à en fixer la forme et la taille. Après divers essais, il apparaît que la disposition en bandes rectangulaires est la mieux adaptée. Il est en effet indispensable de pouvoir observer les plantes de près, sans pour autant piétiner les individus voisins.

La surface du site doit être suffisamment grande pour détenir le plus grand nombre d'espèces. Mais inversement la surface doit être assez petite pour ne pas lasser l'attention de l'observateur. Pour chaque groupement un compromis entre ces deux impératifs opposés doit être trouvé. L'aire minimale des groupements prospectés est ordinairement de l'ordre de plusieurs mètres carrés. Aussi la surface généralement retenue est-elle de l'ordre d'une dizaine de mètres carrés ($2 \times 5$ m) ce qui assure dans la majorité des cas de détenir plus des trois quarts des espèces du groupement.

L'emplacement du site ayant été choisi, celui-ci est ensuite borné.

### 3. CHOIX DES PARAMÈTRES A OBSERVER

Le but de l'étude est de suivre non seulement l'évolution phénologique des différentes espèces mais encore l'évolution globale du groupement ainsi que l'importance relative de chaque espèce au sein du groupement. Cela demande donc de collecter des données au niveau de l'espèce comme à celui du groupement.

Les observations doivent tenir compte du comportement moyen des espèces ainsi que de la variabilité du comportement individuel, ce qui requiert un système de notation suffisamment souple.

Les observations sont effectuées sur le terrain dans des conditions parfois éprouvantes. Pour être fiables, il est indispensable que les relevés puissent se faire dans un temps relativement court (de l'ordre d'une heure). Pour cela, les caractères doivent être faciles à observer et les critères de diagnose ne doivent soulever aucune ambiguïté.

Compte tenu de ces impératifs les paramètres suivants ont été retenus :

- pour l'ensemble du groupement :
  - recouvrement global de l'ensemble des espèces (+)
  - recouvrement basal de l'ensemble des espèces (+)
  - hauteur moyenne de la végétation (.)
- pour chaque espèce :
  - le nombre d'individus (≠)
  - le recouvrement global spécifique (+)
  - l'abondance des germinations (=)
  - l'abondance des repousses (=)
  - la proportion d'individus stériles (+)

| | |
|---|---|
| — l'avancement de la feuillaison | (•) |
| — l'avancement de la floraison | (•) |
| — l'avancement de la fructification | (•) |
| — l'état de turgescence | (•) |
| — la proportion de parties mortes | (+) |
| — la hauteur | ( . ) |

Les modes de notation varient en fonction du paramètre observé; ainsi pour :

\+ les indications sont portées en pourcentages qui sont regroupés par classe lors du dépouillement;

. les mesures sont effectuées en centimètres. Les indications concernant les hauteurs doivent être utilisées avec beaucoup de prudence en dépit de l'apparence faussement objective de ce paramètre. L'observation est délicate à réaliser sur le terrain et de plus la hauteur est sujette à des variations accidentelles;

≠ les informations sont transcrites par le biais d'un indice d'abondance;

= les données sont portées en indice d'abondance différent du précédent;

• le caractère correspondant passe par trois phases : début, acmé, fin.

Le protocole adopté vise à mettre en évidence les principales phases du cycle phénologique des différentes espèces, à savoir :

— l'entrée en phase active,

— la phase juvénile,

— la phase reproductive pour laquelle on distingue :

  — une période de floraison,

  — une période de fructification,

— la phase de décrépitude ou d'entrée en repos,

— la phase de vie ralentie (repos).

Pour chacune de ces phases, il faut connaître les dates de début et de fin pour en déduire la durée. Il faut également déterminer si les phases sont homogènes ou si plusieurs vagues successives sont à distinguer.

## 4. CHOIX DE LA PÉRIODICITÉ DES OBSERVATIONS

La périodicité des observations est également un compromis entre plusieurs impératifs contradictoires. Elle dépend en premier lieu de la durée des évènements à observer. L'intervalle de temps séparant deux observations

FICHE DE RELEVE PHENOLOGIQUE

Réf.:________ Site:____________ Prosp.:____________ Haut.moy.:______cm Rec.g.:_____% Rec.b.:_____%

| | | NI | Rec | G | R | % Ste | F | | | Fl | | | FR | | | T | | | % † | Haut. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ↗ | → | ↘ | ↗ | → | ↘ | ↗ | → | ↘ | ↗ | → | ↘ | | m | moy | M |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 1. — **Fiche de relevé phénologique.** (Notice d'utilisation des fiches de relevés phénologiques).

1. Réf. : Référence du relevé. Indiquer le numéro d'ordre de la semaine assorti de la date. En commençant une campagne de relevés phénologiques on numérote les semaines et on utilise une échelle de temps commune à tous les sites de relevés.
2. Site : dénomination du site de relevés.
3. Prosp. : Nom du prospecteur.
4. Rec. g. : Recouvrement global de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
5. Rec. b. : Recouvrement basal de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
6. Haut. moy. : Hauteur moyenne de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
7. 1, 2, ... : Nom latin de l'espèce ou désignation provisoire lorsque l'espèce n'a pas encore été déterminée.
8. NI : Nombre d'individus de l'espece concernée, présents sur le site :
   - 1 : 1 individu,
   - 2 : 2 individus,
   - 3 : 3 individus,
   - 4 : 4 individus,
   - 5 : 5 individus,
   - 6 : entre 6 et 10 individus,
   - 7 : plus de 10 individus.
9. Rec : Recouvrement global spécifique.
10. G : Abondance des germinations :
    - 0 : pas de germination,
    - + : quelques germinations,
    - ++ : nombreuses germinations,
    - +++ : très nombreuses germinations, le sol en est couvert.

    Est considéré comme germination tout individu porteur des cotyledons encore fonctionnels, ou ayant moins de cinq feuilles et une seule tige pour les graminées. S'il n'y a pas de germination mais que celles-ci ont été remplacées par des jeunes plantes, on indiquera le phénomène en inscrivant **JP** dans la case germination.

successives doit impérativement être plus court que la durée du phénomène le plus rapide du cycle. Il faut également prendre en considération le coût d'obtention des informations, à savoir que, passé un certain seuil, la réduction de la périodicité des observations n'augmente plus sensiblement la qualité des informations.

Un aspect pratique qui ne peut être négligé est la périodicité des activités humaines qui est fondée sur la semaine, alors que de nombreuses données, en particulier dans le domaine de la météorologie, sont calculées sur une base décadaire.

Une interruption accidentelle est toujours possible pour une séance d'observations; dans cette éventualité on s'assurera qu'une intrapolation reste possible sans risquer d'introduire d'erreur importante.

Dans ces conditions, l'expérience montre qu'une périodicité hebdomadaire constitue un compromis satisfaisant, mais seule la régularité des observations garantit la qualité des résultats.

---

11. R : Repousses. L'abondance des repousses est notée comme suit :
    - 0 : pas de repousse,
    - + : quelques repousses,
    - ++ : nombreuses repousses sur de nombreux individus,
    - +++ : tous les individus sont couverts de repousses.
12. % Ste : Proportion d'individus stériles.
13. F : Feuillaison :
    - ↗ : Début de la feuillaison : les jeunes feuilles apparaissent.
    - → : acmé de la feuillaison : la plante est couverte de feuilles.
    - ↘ : fin de la feuillaison : les feuilles changent de couleur, flétrissent et tombent.
14. FL : Floraison :
    - ↗ : Début de floraison. Les bourgeons floraux apparaissent distinctement; chez les graminées l'inflorescence sort de la dernière feuille.
    - → : Acmé de la floraison. Les fleurs sont ouvertes et tous les organes sont turgescents.
    - ↘ : Fin de floraison. La fécondation a eu lieu et les organes mâles et stériles flétrissent.
15. FR : Fructification :
    - ↗ : Début de fructification. Période de croissance des fruits.
    - → : Acmé de la fructification. Période de maturation des fruits.
    - ↘ : Fin de fructification. Période de dissémination des diaspores.
16. T : Turgescence :
    - ↗ : Plantes en voie de reverdissement.
    - → : Plantes entièrement turgescentes.
    - ↘ : Plantes en voie de dessèchement.

    Pour les stades 13, 14, et 15, la notation est la suivante :
    - / : Le stade n'existe pas.
    - (+) : Quelques cas rares.
    - + : Stade non dominant, moins de 50 % des individus.
    - ⊕ : Stade dominant, plus de 50 % des individus.
17. % † : Proportion de parties mortes.
18. Haut. m : Hauteur minimale. Hauteur de l'individu le plus petit.
19. Haut. moy : Hauteur moyenne de la population.
20. Haut. M : Hauteur maximale. Hauteur de l'individu le plus grand. Les hauteurs minimales et maximales ne sont prises en considération que si la population est hétérogène. Pour les espèces rampantes, la mesure de la hauteur est remplacée par celle de la longueur, on place alors un L dans la marge.

Remarques : Toute remarque susceptible de faciliter l'interprétation doit figurer au dos de la fiche.

Toute case volontairement non remplie doit être barrée d'un trait diagonal.

5. RÉALISATION PRATIQUE DES RELEVÉS

L'emplacement du site de relevés ayant été délimité, un jour de la semaine est fixé et chaque semaine le relevé a lieu le même jour.

Des fiches d'observations sont préalablement multigraphiées (fig. 1). Il suffit de les remplir sur le terrain après les avoir préparées au laboratoire.

Chaque site de relevés donne lieu à la confection d'un herbier phénologique particulier où figurent toutes les espèces du site de relevés à leurs différents stades phénologiques. Aussi chaque fois qu'apparaît une nouvelle espèce ou un nouveau stade phénologique, un échantillon identique est prélevé (en dehors du site de relevés) pour être mis en herbier.

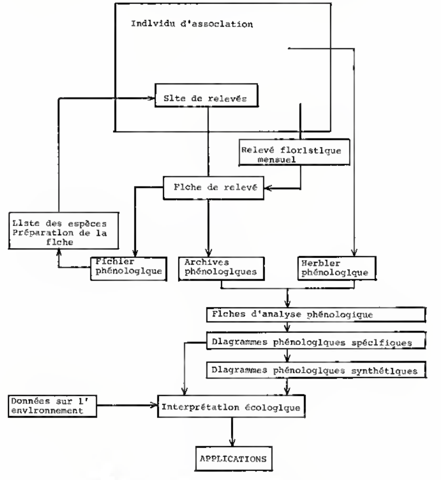



Fig. 2. — **Organigramme des études phénologiques.**

De plus pour chaque site de relevés, un fichier par espèce est également constitué. Les espèces y sont classées selon un ordre constant qui est celui de leur apparition sur le site.

Avant de partir sur le terrain, l'observateur recopie la liste des espèces déjà observées sur le site de relevés, sur la fiche de relevé du jour. Sur le terrain il est ainsi facile de constater les apparitions ou les disparitions d'espèces. Lorsqu'une espèce apparaît, son nom latin (ou sa dénomination provisoire) est inscrit en fin de liste et sera porté au fichier. Lorsqu'une espèce disparaît, la ligne correspondante de la fiche est rayée. Le détail des modalités d'utilisation de la fiche de relevé fait l'objet de la légende de la figure 1.

Les observations phénologiques effectuées sur le site de relevés sont complétées par des relevés floristiques mensuels réalisés sur l'ensemble de la surface de l'individu d'association.

La figure 2 fournit un organigramme des études phénologiques telles qu'elles ont été réalisées.

## II. — DÉPOUILLEMENT DES DONNÉES

### 1. DÉPOUILLEMENT PRIMAIRE

Dans un premier temps, les fiches de relevés sont dépouillées de façon à regrouper les informations relatives à une même espèce sur une seule fiche (fig. 3). Ceci permet de suivre semaine après semaine l'évolution phénologique de l'espèce et facilite la préparation des diagrammes phénologiques spécifiques.

Afin d'apprécier la place occupée par l'espèce au sein du groupement, un coefficient de participation peut être calculé au niveau du site de relevés. Pour cela il suffit de multiplier le recouvrement relatif par la hauteur relative de l'espèce sur le site de relevés à un moment donné :

$$Rr = \frac{Rsp}{Rg} \qquad Hr = \frac{Hsp}{Hmoy} \qquad Ir = Rr \times Hr$$

Rr : Recouvrement relatif — Hr : Hauteur relative
Rsp : Recouvrement spécifique — Hsp : Hauteur spécifique
Rg : Recouvrement global général — Hmoy : Hauteur moyenne générale
Ir : Importance relative

Ce coefficient est calculé chaque semaine (fig. 4); ce qui peut être très instructif dans le cas où le groupement passe par une série de faciès temporaires successivement dominés par des espèces différentes. L'importance relative des espèces dominantes varie alors considérablement au cours des saisons. Les groupements hygrophiles de la région de Saria en sont un bon exemple (J.-F. DURANTON, 1976 b).

FICHE D'ANALYSE PHENOLOGIQUE

Espèce : ______________ Site : ______________ Période du ________ au ________

| Semaines | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haut. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % † | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FR | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FL | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Ste. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rec. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ir. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Semaines | | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Haut. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % † | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FR | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FL | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | ↘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ↗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Ste. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rec. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ir. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 3. — **Fiche d'analyse phénologique** : Se reporter à la légende de la figure 1.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Haut. | : 18-19-20. | FL | : 14. | G | : 10. |
| % † | : 17. | F | : 13. | Rec. sp. | : 9. |
| T | : 16. | % Ste. | : 12. | Ir. | : Importance relative. |
| FR | : 15. | R | : 11. | | |

## 2. LES DIAGRAMMES PHÉNOLOGIQUES

Les diagrammes phénologiques spécifiques sont destinés à retracer graphiquement l'évolution phénologique de chaque espèce. Le maximum de renseignements doit donc être indiqué de la façon la plus claire possible. De plus la disposition des diagrammes doit permettre une confrontation aisée avec d'autres informations comme la pluviosité, le bilan hydrique ou d'autres phénomènes biologiques. Ceci exclut donc les diagrammes à base circulaire qui ne peuvent être comparés que par superposition, d'autant plus que l'étude peut être poursuivie durant plusieurs années.

La présentation adoptée fait l'objet de la figure 5. Elle permet une analyse détaillée de l'évolution phénologique annuelle de chaque espèce et en particulier la mise en évidence d'éventuelles vagues successives intervenant dans le déroulement d'une ou de plusieurs phases de certaines espèces. Des corrélations fines avec les conditions météorologiques sont alors établies.

Espèce : ______________________

Site : ______________________ Période du __________ au __________

| Semaines | R. g. | R. sp. | R. r. | H. moy. | H. sp. | H. r. | Ir. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | |

$Rr = \frac{Rsp}{Rg}$ $Hr = \frac{Hsp}{Hmoy}$ $Ir = Rr \times Hr$

Fig. 4. — **Fiche de calcul de l'importance relative :**

**R. g.** : Recouvrement global; **R. sp.** : Recouvrement spécifique; **R. r.** Recouvrement relatif; **H. moy.** : Hauteur moyenne; **H. sp.** : Hauteur spécifique; **H. r.** : Hauteur relative; **Ir.** : Importance relative.


DIAGRAMMES PHENOLOGIQUES

Espèce A : ______ Espèce B : ______

Site : ______ Période du ______ au ______

Ir.
A
Haut.
% †
T
FR
FL
F
% Ste.
R
G
Rec. sp.
Sem. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
Ir
B
Haut.
% †
T
FR
FL
F
% Ste.
R
G
Rec. sp.

**Fig. 5. — Diagramme phénologique analytique spécifique.**

Ir. : Importance relative.

Haut. : Hauteur. Quatre gammes de Hauteurs peuvent être utilisées.
- de 0 à 40 cm.
- de 0 à 100 cm.
- de 0 à 200 cm.
- de 0 à 400 cm.

% † : Proportion de parties mortes. Notation en pourcentage présentée comme suit :
- 0 %
- de 1 à 5 %
- de 6 à 10 %
- de 11 à 20 %
- de 21 à 40 %
- de 41 à 60 %
- de 61 à 75 %
- de 76 à 90 %
- de 91 à 98 %
- plus de 98 %

T : Turgescence. (+)

FR : Fructification. (+)

FL : Floraison. (+)

F : Feuillaison. (+)

(+) 1 2 3 Stades isolés — 1 2 3 Stades non dominants — 1 2 3 Stades dominants

% Ste. : Pourcentage d'individus stériles: cf. ci-dessus.

R. : Repousses (++)

G : Germinations (++)

(++) 0 + ++ +++

Rec. sp. : Recouvrement global spécifique: cf ci-dessus.

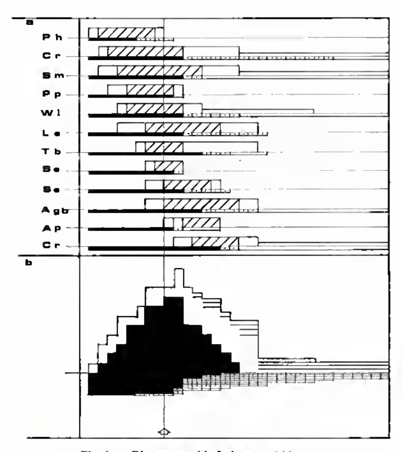



Fig. 6. — **Diagrammes phénologiques synthétiques :**
**a**, par espèces; **b**, pour le groupement (d'après J.-F. DURANTON, 1976 b).
(Légende détaillée p. 196)

Le comportement de détail étant minutieusement étudié, on en déduit les phases majeures du cycle phénologique de chaque espèce. Cette interprétation permet de préparer les diagrammes spécifiques simplifiés qui serviront de base pour construire le diagramme synthétique du groupement en faisant, semaine après semaine, la somme géométrique des diagrammes simplifiés des différentes espèces du groupement (fig. 6).

## III. — DISCUSSION

L'analyse phénologique fournit deux documents de base :

— les diagrammes phénologiques spécifiques,
— les diagrammes phénologiques synthétiques,

qui retracent pour une période donnée l'évolution phénologique de la végétation au niveau des espèces comme à celui du groupement.

Dans un premier temps les cycles phénologiques sont comparés entre eux pour dégager les principaux types en fonction du déroulement des phases végétatives et reproductives, tant au niveau des espèces qu'à celui des groupements.

La phyto-phénologie est ensuite interprétée en fonction des données disponibles concernant l'environnement : pluviosité, bilan hydrique, régime thermique, photo-période... afin de mettre en évidence les facteurs écologiques discriminants du comportement phénologique des espèces sur les lieux d'étude.

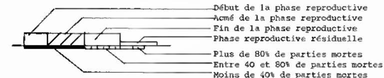
Les phases phénologiques majeures des groupements ayant été mises en évidence et leur interprétation éco-météorologique ayant été effectuée, il est alors possible de déterminer et de caractériser les différentes séquences de l'évolution saisonnière de l'environnement afin d'interpréter d'autres phénomènes biologiques complexes comme la dynamique des populations acridiennes, ou de programmer de façon rationnelle l'utilisation des pâturages naturels.

---

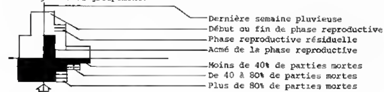
Légende de la Fig. 6 :

a. Diagramme par espèce:

P. h. : *Pandiaka heudelotii* (Moq.) Hook.
C. r. : *Crotalaria retusa* L.
S. m. : *Stylosanthes mucronata* Willd.
P. p. : *Pennisetum pedicellatum* Trin.
W. i. : *Waltheria indica* L.
L. a. : *Lepidagathis anobrya* Nees.
T. b. : *Tephrosia bracteolata* Guil. & Perr.
S. e. : *Schizachyrium exile* Stapf.
S. a. : *Sida alba* L.
A.g. b. : *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus*
A. p. : *Andropogon pseudapricus* Stapf.
C. m. *Crotalaria mucronata* Desv.




b. Diagramme du groupement:



BIBLIOGRAPHIE

DURANTON, J.-F., 1976 a. — *Recherches phyto-phénologiques dans le Sud-Ouest de Madagascar*, Paris, GERDAT-PRIFAS, document multigr., D 49 : 53 p.
DURANTON, J.-F., 1976 b. — *Étude phyto-phénologique de trois biotopes acridiens de la station de Saria (Haute-Volta)*, Paris, GERDAT-PRIFAS, document multigr., D 62 : 37 p.
LE FLOC'H, E., 1969. — *Caractérisation morphologique des stades et des phases phénologiques dans les communautés végétales*, CEPE, document multigr., N° 45.
LIETH, H., 1974. — *Phenology and seasonality modeling*, 444 p.

Source : MNHN, Paris

# OCHROSIA (APOCYNACEÆ) OF THE HAWAIIAN ISLANDS, HAWAIIAN PLANT STUDIES 60

Harold St. John

St. John, H. — 22.11.1978. Ochrosia (Apocynaceæ) of the Hawaiian Islands, Hawaiian plant studies 60. *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 199-220. Paris. ISSN 0001-804X.

Abstract: Recognition of speciation in *Ochrosia* in the Hawaiian Islands resulting in 5 species on Oahu, 3 on Hawaii, and 1 each on Kauai, Molokai, and Maui.

Résumé : Spéciation du genre *Ochrosia* dans les iles hawaïennes : 5 espèces à Oahu, 3 à Hawaii, et 1 respectivement à Kauai, Molokai et Maui.

*Harold St. John, B.P. Bishop Museum, Honolulu, Hawaii, 96818, USA.*

This revision concerns the native species of *Ochrosia* (*Apocynaceæ*) in the Hawaiian Islands. The genus was apparently first collected on the islands in 1826-27 by G. T. Lay and A. Collie, botanists of the " Blossom " voyage, under Capt. F. W. Beechey. W. J. Hooker and G. A. Walker-Arnott identified the specimen as *Cerbera parviflora* H. & A., but Alphonse de Candolle disagreed and described it as *Ochrosia sandwicensis* A. DC., (1844: 357). Actually the holotypic specimen was a *Rauvolfia*, and a synonym of *R. sandwicensis* A. DC., published on page 339 of his same volume (1844).

Despite these impediments, the binomial *O. sandwicensis* was regularly used for the Hawaiian tree, by attributing it to Gray (1862: 333), but Gray did not publish such a species, rather he merely used the earlier incorrect name *O. sandwicensis* A. DC.

Botanists have considered there to be but a single species in the Hawaiian Islands, except that Hillebrand published an unnamed var. β from a collection from Nuuanu Valley, Oahu. Later this was named *O. compta* K. Schum., and again *Bleekeria* (K. Schum.) Wilbur. The later expanded his *compta* to include the species called *O. sandwicensis.* None of the early botanists detected any local speciation in the group. The present author has collected and studied the Hawaiian *Ochrosia*, and now presents a new classification, recognizing eleven local endemics: five on Oahu, three on Hawaii, and one each on Kauai, Molokai, and Maui.

## Key to Species

1. Leaves opposite; blades elliptic, 5.6-7 cm wide; petioles 24-33 mm long; calyx lobes 3-3.5 mm long. Oahu .......................... 1. *O. compta*

1'. Leaves 3-4-verticillate; blades relatively narrower; petioles 7-30 mm long.

2. Calyx lobes 4-6 mm long; corolla lobes 10-14 mm long; fruit obtuse.
   3. Fruit purplish black; calyx lobes 5 mm long; blades subacuminate; corolla lobes 10-11 mm long. Oahu. ........ 10. *O. lamoureuxii*
   3′. Fruit green to yellow.
      4. Calyx 10-11 mm long, the lobes 5-6 mm long; corolla lobes 4 mm wide; blades subacuminate. Hawaii ...... .......................................... 7. *O. kilaueaensis*
      4′. Calyx 6-8 mm long, the lobes 4.5-5 mm long; corolla lobes 3 mm wide; blades obtuse. Hawaii ........... 8. *O. konaensis*

2′. Calyx lobes 1.2-3 mm long; corolla lobes 6.5-11 mm long; fruit yellow.
   5. Calyx lobes 3 mm long.
      6. Corolla lobes 11 mm long, 3.5-4 mm wide; blades obtuse, 4.8-5.6 cm wide. Hawaii .................. 4. *O. hamakuaensis*
      6′. Corolla lobes 8-9 mm long, 2.5 mm wide; blades 2.7-4.6 cm wide. Oahu .................................... 9. *O. kondoi*
   5′. Calyx lobes 1.2-3 mm long.
      7. Calyx lobes 2 mm long; corolla tube 4 mm long, the lobes 7 mm long, 2 mm wide; blades obtuse; stigma apex narrowly lanceoloid. Oahu ...................... 11. *O. microcalyx*
      7′. Calyx lobes 1.2-3 mm long; corolla tube 6-12 mm long.
         8. Calyx lobes 1.2-1.7 mm long; blades subacute. Molokai ........................................ 2. *O. forbesii*
         8′. Calyx lobes 2-3 mm long.
            9. Calyx 3-3.5 mm long, the lobes 2-2.5 mm long; blades obtuse, 6-9 cm long, elliptic; corolla lobes 5 mm wide, obovate; stigma apex cylindric. Maui .................................. 3. *O. haleakalæ*
            9′. Calyx 4-5 mm long, the lobes 2.5-3 mm long.
               10. Blades narrowly oblong oblanceolate, 1.8-5.4 cm wide, acute; corolla lobes 3 mm wide; stigma apex cylindric; fruit narrowly ovoid. Oahu ......................... 5. *O. holei*
               10′. Blade elliptic oblanceolate, 2.5-6.1 cm wide, the apex umbonate; corolla lobes 3.5 mm wide; stigma apex bifid; fruit lanceoloid. Kauai .......................... 6. *O. kauaiensis*

## 1. **Ochrosia compta** K. Schum.

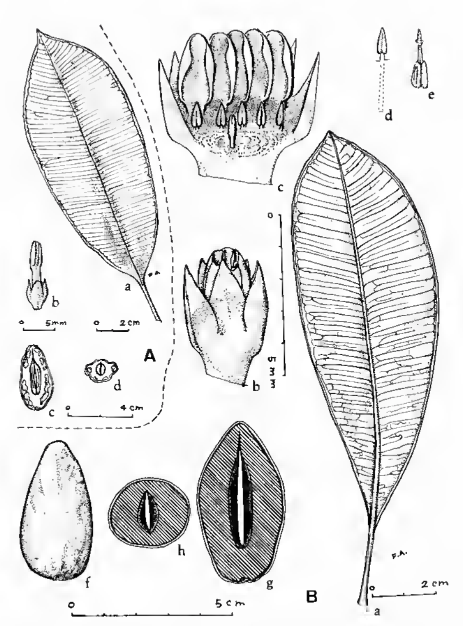
Pflanzenfam. 4(2): 156 (1895); Rock, Indig. Trees Haw. Is.: 414 (1913); St. John, Pacif. Trop. Bot. Gard., Mem. 1: 280 (1973), as to Nuuanu plant only, *non O. sandwicensis sensu* Gray.
— *O. sandwicensis* var. β, Hillebr., Fl. Haw. Is.: 297 (1888).
— *Bleekeria compta* (K. Schum.) Wilbur, Pacif. Sci. 20: 260 (1966), only as to basionym, *non O. sandwicensis sensu* Gray.

Type: *Hillebrand 319*, Sandwich Islands, Oahu, Nuuanu (holo-, B, *delet.*; iso-, K!).[1]

Original diagnosis: " Leaves opposite, 7-9′ × 2 ½-3′, on petioles of 1-1 ½′, coriaceous, with prominent nerves. Cymes densely flowered. Oahu! Nuuanu. "

Expanded diagnosis from isotype: Doubtless a tree, glabrous; leafy branches 4-7 mm in diameter, terete, brown, smooth; internodes

1. As a matter of fact, the number *319* is indicated on the Kew sheet only.




Pl. 1. — **A, Ochrosia compta** K. Schum. (from isotype) : **a**, leaf; **b**, bud; **c, d**, fruit. — **B, O. forbesii** St. John (from holotype) : **a**, leaf; **b**, bud; **c**, corolla, cut open; **d**, stamen; **e**, pistil; **f, g, h**, fruit.

8-12 mm long; leaf scars 5-8 mm wide, shield-sbaped, elevated, pale brown; bundle scars 3, being a large central one and 2 small lateral ones; leaves opposite; petioles 24-33 mm long, stout, subterete; blades 12-17.5 cm long, 5.6-7 cm wide, truly elliptic or slightly wider at the outer 1/3, coriaceous, above dark shiny green, below paler green, entire, the apex abruptly sub-acuminate, the base shortly cuneate, the midrib strong, the secondary lateral veins multitudinous, approximate, parallel, extending almost at right angles from the midrib to the margin where they are united by a sinuous marginal vein; cymes at the terminal axils, in flower 3.5 cm long, rather compact, many flowered; peduncle 14-17 mm long; calyx 4.5-5 mm long, the tube 1.5-2 mm long, the 5 calyx lobes 3-3.5 mm long, ovate, thick and fleshy, especially below; corolla (seen only as an immature bud) with the tube 4 mm long, the 5 circinnate lobes 4 mm long; cyme branches in fruit 5.5 cm long, 4 mm in diameter, cernuous; fruits 4.2-4.3 cm long, 2 cm wide, 1.5-1.7 cm thick, lanceoloid, slightly asymmetric; endocarp 3.6 cm long, 1.8-2 cm wide, 1.1-1.4 cm thick, the lateral walls 4-7 mm thick; seed 22 mm long, 8 mm wide, 5 mm thick. — Pl. 1, A.

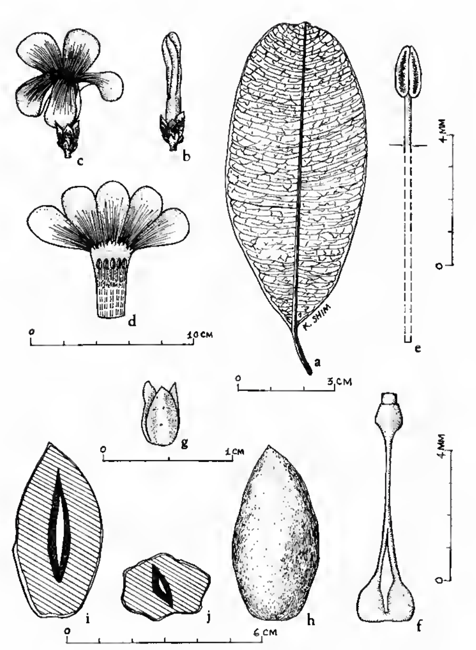
DISCUSSION: This plant is known only from the collection by HILLEBRAND in Nuuanu Valley, as no more recent collections of it have been made. The Hawaiian *Ochrosia* species are to be found in the lower, drier forests. Nuuanu is the central valley of Honolulu, its estuary making the small harbor. It is one of the larger valleys, and its lower, drier parts; and the middle and wetter parts have now long been fully occupied by the urban sprawl of the enlarging city. It seems certain that this endemic species had been exterminated.

ROCK (1913: 414) accepted *O. compta*, based upon the description by HILLEBRAND, and the epithet provided by SCHUMANN, but ROCK commented, " The writer has never met with this plant, but desires to express the opinion that it is a rather doubtful species and perhaps only a form of *Ochrosia sandwicensis.* " It is obvious that ROCK never studied the holotype in Berlin or the isotype in Kew. The isotype at Kew consists of two ample sheets, one with a fruiting branch, the other a flowering one, but unfortunately there are no mature flowers, only several flower buds, apparently from half to two-thirds full sized. In the other Hawaiian species, a flowering branch on one day will have one or very few open flowers, and these fall quickly, so the majority of the herbarium specimens lack mature flowers. The writer wished for a good flower on this isotype so that he could present its structural details, but alas, this is none.

2. **Ochrosia forbesii** St. John, *sp. nov.*

*Folia 4-verticillata, lamina subacuta; calycis lobi 1,2-1,7 mm longi, corollæ lobi 6,5-7 mm longi; drupæ 3,8-4,5 cm longæ.*

TYPE: *St. John, J. Dunn & W. B. Storey 13307*, Hawaiian Islands, Molokai Island, Kukuinui Ridge, Wailau Valley, moist woods, 1500 ft, 4.7.1933 (holo-, BISH).




Pl. 2. — **Ochrosia haleakalæ** St. John : **a**, leaf; **b**, bud; **c**, flower; **d**, flower, cut open; **e**, stamen; **f**, pistil (from holotype); **g**, calyx; **h**, **i**, **j**, fruit (from *Forbes 1970.M.*).

Diagnosis of holotype: Glabrous tree 6.6 m tall; trunk 20 cm in diameter; leafy branchlets 3-5 mm in diameter, dull reddish, smooth; internodes 0.7-7.5 cm long; leaves 4-verticillate; leaf scars 2.5-3 mm wide, cordate, elevated, stramineous; bundle scar single, central; petioles 1.2-3 cm long, reddish; blades 5-13 cm long, 1.8-4.6 cm wide, oblanceolate, the apex subacute, the base cuneate, above green, below pale green and prominently reticulate veiny, thin coriaceous; cymes 4.5-12 cm long in flower, loose, in fruit 10-14 cm long; peduncle 1.5-2 cm long, 12-24-flowered; calyx 3-4 mm long, the lobes 1.2-1.7 mm long, lance-ovate; corolla (immature) tube 6-7 mm long, the 5 lobes 6.5-7 mm long, elliptic, circinnate, white; 5 stamens; filaments attached to the corolla tube for 1.6 mm; free filament tips 0.2 mm long; anthers 0.8 mm long, 0.3 mm wide, lanceoloid, compressed, bifid at base; ovary 0.8 mm long, obcuneate cylindric, 4-lobed; style 0.7 mm long, subulate, glabrous; stigma subulate above the dilated base; twin drupes 3.8-4.5 cm long, 1.9-2.2 cm wide, 1.7-1.8 cm thick, lanceoloid, slightly asymmetric, the apex obtuse; endocarp 35 mm long, 14 mm wide, 7 mm thick, narrowly ellipsoid, the lateral walls 3 mm thick; seed 25 mm long, 11 mm wide, 2 mm thick, narrowly lanceoloid, compressed.

Expanded Description: Internodes 0.4-7.5 cm long; blades 5-15.5 cm long; cymes 3.5-12 cm long; fruit 3.8-5.3 cm long, 1.7-2.2 cm wide, 1.3-1.8 cm thick, obtuse or acute. — Pl. 1, B.

Specimens examined: *Forbes 251.Mo.*, Hawaiian Islands, Molokai Island, Pelekunu Trail, pali side, 7.1912, BISH, K, NY; *Forbes 260.Mo.*, Kahanui, 7.1912, BISH; *Forbes 544.Mo.*, Wailau Valley, slopes of Olokui, 9.1912, A, BISH, GH, K, NY, US.

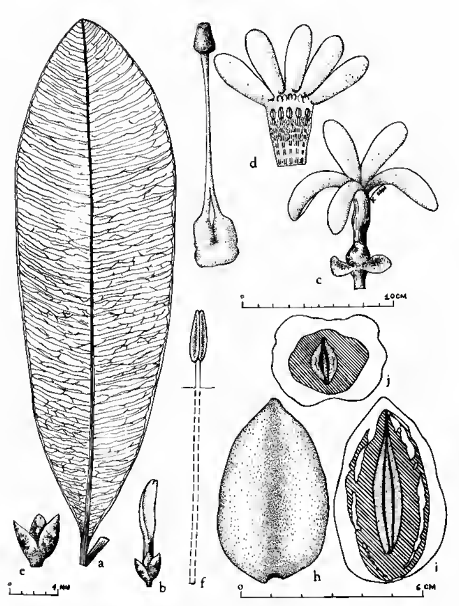
The new epithet is given in honor of Charles Noyes Forbes (1883-1920), first botanist of the Bishop Museum.

3. **Ochrosia haleakalæ** St. John, *sp. nov.*

*Folia 3-4-verticillata, lamina obtusa; calycis lobi 2-2,5 mm longi; corollæ lobi 7-10 mm longi; drupæ 5,3 cm longæ.*

Type: *Sohmer 6599*, Hawaiian Islands, east Maui Island, Auahi, dry forest, 3000-4000 ft, 20.8.1970 (holo-, BISH).

Diagnosis of holotype: Glabrous tree; internodes 0.5-5 cm long; leaves 3-4-verticillate; petioles 8-18 mm long; blades 6-9 cm long, 2.5-3.5 cm wide, elliptic, the apex obtuse, the base shortly cuneate, above dark green and shiny, below pale green and prominently reticulate veiny, subcoriaceous; cymes 5-6 cm long, in flower loose; peduncle 3 cm long; calyx 3-3.5 mm long, the lobes 2-2.5 mm long, ovate lanceolate; corolla tube 11 mm long, the lobes 7-10 mm long, 5 mm wide; 5 stamens attached to the corolla tube just below the throat, and below them sparsely puberulous; filaments 1.5 mm long; anthers 1.5 mm long, 0.8 mm wide, lance-ellipsoid; 2 ovaries 1.2 mm long; styles 4.5 mm long, united in the upper 2/3; stigma




Pl. 3. — **Ochrosia hamakuaensis** St. John (from holotype) : **a**, leaf; **b**, bud; **c**, flower; **d**, flower, cut open; **e**, calyx; **f**, stamen; **g**, pistil; **h**, **i**, **j**, fruit.

1.2 mm long, the lower 2/3 barrel-shaped, the narrower upper 1/3 cylindric; fruit 5.3 cm long, 2.8 cm wide, 1.9 cm thick; lance-ellipsoid; endocarp 4.7 cm long, 1.5 cm wide and thick, lanceoloid; seed 25 mm long, 12 mm wide, 2 mm thick.

EXPANDED DESCRIPTION: Small tree; leaf scars 3-4 mm wide, shield-shaped; blades 2.5-15 cm long, 1.3-6 cm wide; cymes in fruit as much as 16 cm long, and the peduncle up to 6 cm long; fruits 3.8-5.7 cm long, 2.3-2.8 cm wide, 1.4-2.5 cm thick. — Pl. 2.

SPECIMENS EXAMINED: Hawaiian Islands, all from E Maui: *W. Hillebrand & J. M. Lydgate s.n.*, Makawao; *H. Mann & W. T. Brigham 447*, woods above Makawao, 8.1918, BISH, GH, K, NY, US; *J. F. Rock 8615, ibid.*, 2500-3500 ft, 10.10.1910, BISH, GH, NY; *Rock 8682, ibid.*, 11.1910, GH; *Rock s.n., ibid.*, NY; *Forbes 2521.M.*, Papaaea, 14.6.1920; *R. & S. F. Melville s.n.*, 22.11.1971, *71/1132, 71/1135*, W slope, Haleakala, K; *Forbes 1970.M.*, 15.3.1920, *2117.M.*, 27.3.1920, Auahi, BISH, BM; *Fosberg 41510a, ibid.*, 1200 m, 14.3.1961, US; *G. C. Munro s.n., ibid.*, 12.2.1919, BISH, BM, K, NY, US; *155, 384, ibid.*, BISH; *Rock 8682, ibid.*, BISH, GH; *Rock 8615*, Makawao, 11.1910, GH; *Hillebrand 318*, Maui, 7.1858, K; *s.n.*, BM.

Planted on Hawaii: *Lamoureux 2607*, Kipuka Puaulu, central part, 4000 ft, stake n° 27, 26.11.1963, HAW.

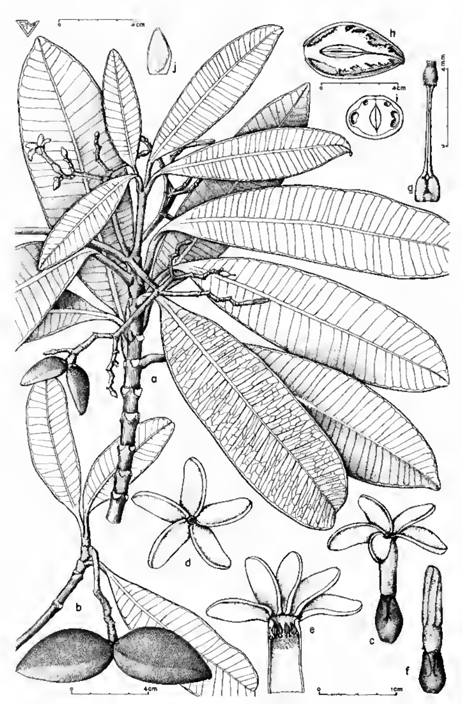
The new epithet is formed from the name of the type locality, Haleakala, the great volcano in east Maui.

4. **Ochrosia hamakuaensis** St. John, *sp. nov.*

*Folia 4-verticillata, lamina obtusa; calycis lobi 3 mm longis; corollæ lobi 11 mm longi.*

TYPE: *Quentin Tomich 966*, Hawaiian Islands, Hawaii Island, Hamakua Dist., Kalopa Gulch, 2300 ft, only one tree, 23.11.1975 (holo-, BISH).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Tree 8.3 m tall, 13 cm in diameter, glabrous; sap milky; branchlets 6-8 mm in diameter; bark dark brown, shining, smooth, but wrinkled when dried; internodes 13-35 mm long; nodes slightly enlarged; leaf scars 4-5 mm high, brown, shield-shaped; bundle scar single, U-shaped, large, central; stipules 2 mm long, hemispheric, brown; leaves 4-verticillate; petioles 2.3-2.5 cm long, dull magenta, terete; blades 16-19 cm long, 4.8-5.6 cm wide, coriaceous, above green, shining, below pale green, narrowly oblanceolate, entire, the apex obtuse, the base cuneate, the midrib elevated below, dark towards the base, the numerous secondary nerves nearly parallel from midrib to marginal vein, slightly ascending; cyme apical, 8 cm long; peduncle 4.5 cm long, bracts 0.5-0.7 mm long, hemispheric; calyx 4 mm long, the lobes 3 mm long, ovate, acute, imbricate; flowers off white, fragrant; corolla tube 10-11 mm long, pilosulous within below the anthers, 5 lobes 11 mm long, 3.5-4 mm wide, elliptic; 5 anthers adnate to the corolla tube just below the throat; filaments 0.9 mm long; anthers 1.7 mm long, 0.5 mm wide, narrowly lance-ellipsoid; 2 ovaries 1 mm long,




Pl. 4. — **Ochrosia holei** St. John (from holotype) : **a**, habit; **b**, habit with fruit; **c**, **d**, flower; **e**, flower, cut open; **f**, bud; **g**, pistil; **h**, **i**, **j**, fruit.

ellipsoid; 2 styles 5.2 mm long, separate only for the lower 1/9; stigma 1 mm long, urn-shaped; (fruit unknown). — Pl. 3.

SUPPLEMENTARY DESCRIPTION: Fruit 5.8-6 cm long, 3.5-3.6 cm wide, 2.8 cm thick, ovoid, acute, compressed, brown; mesocarp 3-8 mm thick, pink; endocarp 5.6 cm long, 2.7 cm wide, 2.1 cm thick, stramineous; seed 4 cm long, 1.4 cm wide, 0.9 cm thick, lanceoloid.

DISCUSSION: The flowers are fragrant, and open at night. The new epithet is formed from the name of the type locality, Hamakua.

SPECIMEN EXAMINED: *Tomich 988*, Hawaiian Islands, Hawaii Island, later collection of fruit, from the same holotypic tree, 1.5.1977, BISH.

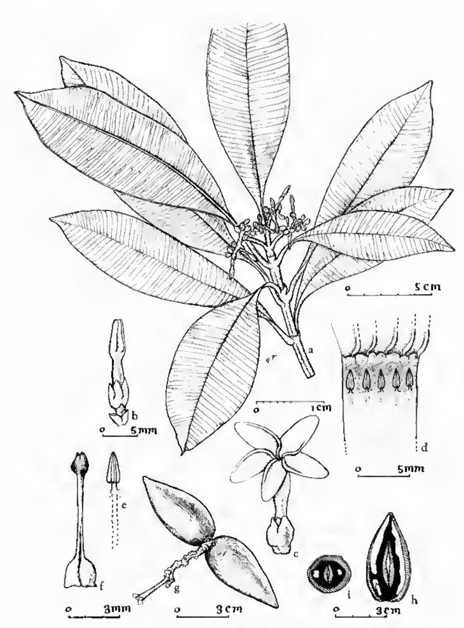
5. **Ochrosia holei** St. John, *sp. nov.*

— *O. sandwicensis* auct. *non* A. DC.: GRAY, MANN, WAWRA, HILLEBRAND, K. SCHUMANN, and ROCK; *O. sandwicensis* A. DC., Prodr. 8: 357 (1844) is a synonym of *Rauvolfia sandwicensis* A. DC. (1844).
— *Bleekeria compta* auct. *non* (K. SCHUM.) WILBUR: WILBUR, Pacif. Sci. 20: 260-261 (1966) in large part, *non O. compta* K. SCHUM.
— *O. tuberculata* auct. *non* (VAHL) PICHON: PICHON, as to Hawaiian plants, not the South American *Macaglia tuberculata* VAHL (1810).

*Folia 3-4-verticillata, lamina acuta; calycis lobi 2,5-3 mm longi, corollæ lobi 7-8,5 mm longi; drupæ 5,2 cm longæ.*

TYPE: *St. John, R. S. Cowan, G. L. Webster & R. L. Wilbur 23232*, Hawaiian Islands, Oahu Island, Pupukea-Kahuku Trail, Paumalu-Waimea, moist lower forest in head of side gulch, 1100 ft, 25.1.1948 (holo-, BISH).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Glabrous tree 7 m tall; trunk 8 cm in diameter; sap milky; internodes 0.4-12 cm long; leafy branchlets 3-6 mm in diameter and with the reddish bark smooth, shining, wrinkled on drying; leaf scars 3-4 mm wide, rounded shield-shaped, pale, slightly elevated; bundle scar single, central; leaf buds glutinous; leaves 3-4-verticillate; petioles 12-27 mm long; blades 6-20 cm long, 1.8-5.4 cm wide, elliptic suboblanceolate, the apex acute, the base cuneate, shiny, above dark green, below green, and with evident parallel secondary veins; cymes 3-11 cm long in flower, loose, many flowered, but only a single terminal flower setting fruit; calyx 4-5 mm long, the lobes 2.5-3 mm long, ovate, imbricate; flower white, turning yellowish, fragrant; corolla tube 10-12 mm long, subcylindric, glabrous without, within puberulous just below the stamens; corolla lobes 7-8.5 mm long, elliptic, asymmetric, circinnate; filaments 0.5 mm long, attached to the corolla tube 1/4 way from the throat; 5 anthers 1.5 mm long, lanceoloid; ovary 2 mm long, deeply bipartite; style 12 mm long; stigma 3.2 mm long, barrel-shaped below the narrower neck; fruit 5.2 cm long, 2.8 cm wide, 2.3 cm thick, narrowly ovoid, obtuse, asymmetric, green, but yellow when ripe; endocarp 5.2 cm long, 2.7 cm wide, 1.9 cm thick, the lateral




Pl. 5. — **Ochrosia kauaiensis** St. John (from holotype) : **a**, habit; **b**, bud; **c**, flower; **d**, middle of flower, cut open; **e**, stamen; **f**, pistil; **g**, **h**, **i**, fruit.

walls 6-8 mm thick; seed 22 mm long, 12 mm wide, 3 mm thick, lanceoloid.

EXPANDED DESCRIPTION: Tree 4-10 m tall; trunk 8-30 cm in diameter; blades 1.8-5.6 cm wide, elliptic suboblanceolate (or elliptic); corolla lobes 7-9 mm long; fruit 3.6-5.8 cm long, 1.9-2.8 cm wide, 1.5-2.3 cm thick, narrowly ovoid to lanceoloid, obtuse or acute, asymmetric, yellow; endocarp lateral walls 3.5-8 mm thick. — Pl. 4.

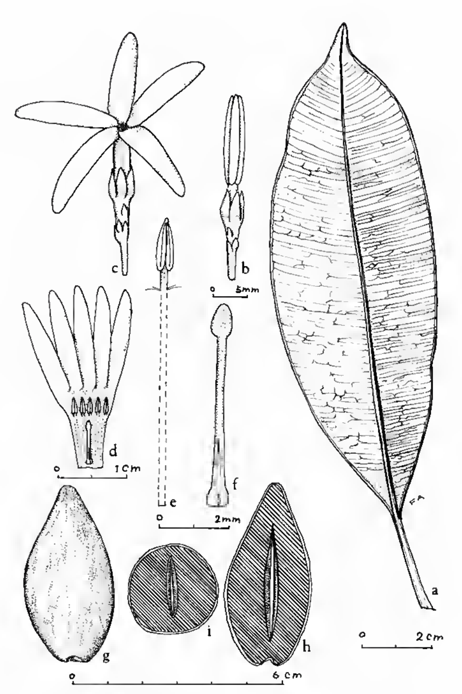
VERN. NAME: *holei* (Hawaiian lang.).

SPECIMENS EXAMINED: HAWAIIAN ISLANDS, Oahu Island, Koolau Range: *R. J. Baker s.n.*, Pupukea-Kahuku Trail, Paumalu-Waimea, rain forest, 1300 ft, 19.2.1933; *R. S. Cowan 512*, Paumalu-Waimea, wooded slope, 1000 ft, 9.2.1947, NY; *M. R. Crosby & W. R. Andersen 1553*, Pupukea Trail, shaded gulch, 1400 ft, 26.6.1964, A; *Degener 4147*, Paumalu Ridge, dry open forest, GH, US; *Degener 9816*, Pupukea-Kahuku Trail, Pupukea, 30.4.1933, NY; *Degener 9820*, Paumalu, forest, 18.10.1931, NY, US; *Degener & K. K. Park 9822*, Pupukea, 19.7.1931, NY, US; *Degener 17593*, Oio, Paumalu Trail, lower forest, 16.6.1940, A, NY; *O. & I. Degener 30090*, Pupukea, partly sunny slope, 1000 ft, 29.7.1965, GH; *Fosberg 9135*, *ibid.*, 19.2.1933; *Fosberg 12239*, *ibid.*, 20.7.1935; *E. G. Holt s.n.*, Laie Trail, 1200-1500 ft, 18.12.1960; *Kawahara s.n.*, Pupukea-Kahuku Trail, Paumalu-Waimea, deep dry gulch, 990 ft, 6.4.1941, A; *A. Meebold s.n.*, *ibid.*, 5.1932; *C. Pemberton s.n.*, Laie, mauka, 4.6.1939; *D. P. Rogers s.n.*, Pupukea Trail, Paumalu-Waimea divide, 9.2.1947; *St. John 11583*, Pupukea-Kahuku Trail, 1200 ft 6.3.1932; *St. John 12941 ibid.*, 1100 ft, 19.2.1933; *St. John 21583*, Kaunala-Pahipahilua Ridge, *Metrosideros* forest, 800 ft, 12.5.1946; *St. John 25305*, Pupukea-Kahuku Road, 1000 ft, 7.11.1954; *St. John 25306*, *ibid.*, 7.11.1954; *Spense 3*, *ibid.*, 31.10.1971; *Spense 217*, *ibid.*, 20.9.1973; *G. W. Russ s.n.*, *ibid.*, 7.1930; *O. H. Swezey s.n.*, *ibid.*, 19.5.1935; *R. L. Wilbur 434*, *ibid.*, US. — WAIANAE MTS: *Degener & Judd 9817*, Makua, 27.9.1932, NY, US; *Degener 9819*, Kawaihapai, 27.1.1929, US; *Degener & Dowson 12932*, Kapuhi, Kawaihapai, forest, 1.9.1940, A, NY, US; *Degener, Hatheway & Greenwell 20833*, E side of E Branch, Makaleha Valley, forest, 1600 ft, 2.7.1950, A, BM, G, NY; *Egler & Fosberg 113*, Haili Gulch, dry forest, 17.7.1939, A; *Hatheway 172*, Kukuiula, Mokuleia, Trail 20 a, 1200 ft, BM; *Hatheway 181*, Mokuleia, 8.12.1950, BM, G, US; *Hatheway, Degener & Silva 367*, head of SE part, Makua, 1800 ft, 17.9.1950, A, BM, NY; *Hosaka 1330*, Haili Gulch, 1400 ft, 2.2.1936, NY, US; *Rock 25522*, Puu Pane Trail, Mt Kaala, 9.2.1956, BM; *St. John 25575*, Kamokuiki Gulch, Kamananui, edge of low woods, 1000 ft, 17.7.1955.

*J. Rémy 366*, *367*, Hawaii, 1851-55, GH, are definitely of this Oahu species.

DISCUSSION: W. HILLEBRAND (Fl. Haw. Is.: 295-296, 1888), J. F. ROCK (Ind. Trees Haw. Is.: 413, 1913), and K. SCHUMANN (Nat. Pflanzenfam. IV, 4(2): 156, 1897) accepted this tree as the species *O. sandwicensis* Gray, not of A. DC. To be sure, *O. sandwicensis* A. DC. is a synonym of *Rauvolfia sandwicensis* A. DC., both published in the same book in 1844. The various authors who accept the name *O. sandwicensis* Gray, base it upon his article on the Wilkes Expedition plants (Am. Acad. Arts Sci., Proc. 5: 333, 1862). At this place GRAY included in his list of *Apocynaceæ*, *Ochrosia sandwicensis* A. DC. It was a listing and accepting of a previously published binomial, and in no sense was either a later homonym or a publication of a new species by GRAY. He gave a brief description of a collection by REMY, but did not describe it as new.

Various later writers have used the name *Ochrosia sandwicensis* for




Pl. 6. — **Ochrosia kilaueaensis** St. John (from holotype) : **a**, leaf; **b**, bud; **c**, flower; **d**, flower, cut open; **e**, stamen; **f**, pistil; **g, h, i**, fruit.

the common Hawaiian species, crediting it either to A. DE CANDOLLE, or to GRAY. As indicated, the first name was erroneous and has been reduced to the synonymy in *Rauvolfia*, and the second name is non existent. If anyone should ever effectively publish an *O. sandwicensis*, it would be a later homonym, and hence be invalid.

Most previous authors blend the *Ochrosia* plants from all the Hawaiian Islands into one species, but the writer here presents a different classification.

For the joint concept there is also the name *Bleekeria compta* (K. Schum.) Wilbur, but FOSBERG has demonstrated that these species all belong in *Ochrosia*.

The new epithet, *holei*, is the Hawaiian vernacular name of the species.

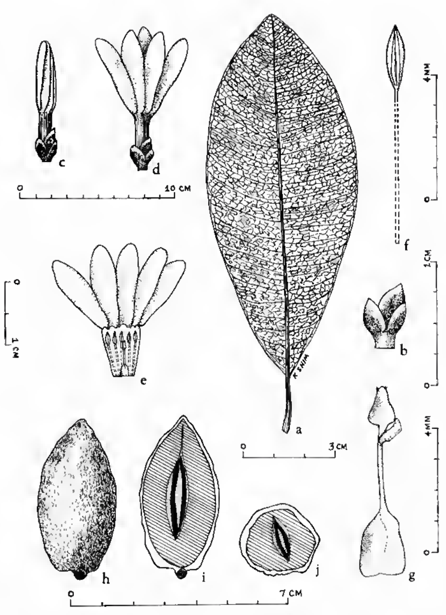
6. **Ochrosia kauaiensis** St. John, *sp. nov.*

*Folia 3-4-verticillata, lamina cum apice umbonato; calycis lobi 2,5-3 mm longi, corollæ lobi 7-8 mm longi; drupæ 5-5,7 cm longæ.*

TYPE: *Charles Christensen 54*, Hawaiian Islands, Kauai Island, Napali Coast, Hanakapiai, on a ridge E of the stream, 1000 ft, dryland forest of *Diospyros ferrea*, 8.8.1976 (holo-, BISH).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Tree, glabrous; sap milky; internodes 4-35 mm long; nodes slightly enlarged; leaf scars 3-4 mm high, shield-shaped, pale brown, flush; bundle scar single, large, central; leaves 3-4-verticillate on main and most stems (opposite on weak lateral branchlets); stipules 2-3 mm long, hemispheric, membranous, brown; petioles 1.2-3 cm long, channeled above; blades 8.5-15 cm long, 2.5-6.1 cm wide, coriaceous, shiny, above dark green, below green, elliptic oblanceolate, entire, the apex umbonate, the base cuneate and shortly decurrent, the numerous secondary veins parallel and almost at right angles to the midrib which is elevated below; flowering cymes 2.5-4 cm long, from the upper axils, many flowered, but usually only one flower in anthesis per day; peduncle 2-10 mm long; bracts 0.7-1.5 mm long, suborbicular, acute; flowers subsessile; calyx 4 mm long, the lobes 2.5-3 mm long, lance ovate, imbricate; corolla white, with a pale cream-colored eye, the tube 11 mm long, the 5 lobes 7-8 mm long, asymmetric elliptic, white, circinnate; filaments adnate to the corolla tube for 7 mm, the free tips 0.8 mm long; anthers 1.8-2 mm long, 0.8-1 mm wide, lanceoloid, obtuse, shortly bilobed at base; 2 ovaries 1.5 mm long, separate, ellipsoid; 2 styles 5 mm long, connate in the upper 2/3; stigma 1.2 mm long, ovoid, bilobed at tip; fruit twinned, 5-5.7 cm long, 2.6 cm wide, 2.3 cm thick, lanceoloid, slightly asymmetric, subacute, green to brown; exocarp 1-3 mm thick, dry fleshy; endocarp 5.3 cm long, 2.6 cm wide, 2.1 cm thick, lanceoloid, the lateral walls 10-11 mm thick; seed 2.7 cm long, 1.4 cm wide, 5-6 mm thick, lanceoloid, compressed.

EXPANDED DESCRIPTION: Tree 6.6-8 m tall, 1.5-2 dm in diameter; petioles 0.4-3 cm long; blades 7-18 cm long, 2-7.1 cm wide; corolla tube




Pl. 7. — **Ochrosia konaensis** St. John (from holotype) : **a**, leaf; **b**, calyx; **c**, bud; **d**, flower; **e**, flower, cut open; **f**, stamen; **g**, pistil; **h**, **i**, **j**, fruit.

11-12 mm long; fruit 3.6-5.7 cm long, 1.5-2.6 cm wide, 1.4-2.1 cm thick; seed 2.3-2.7 cm long, 1-1.4 cm wide, 3.6 mm thick. — Pl. 5.

SPECIMENS EXAMINED (all BISH): *Christensen 42*, Hawaiian Islands, Kauai Island, Napali Coast, above Ke'e to Kalalau Trail, not far from where trail enters Hoolulu Valley, 820 ft, very common, dryland forest with *Psychotria, Diospyros, Osmanthus, Cyanea, Planchonella, Alyxia, Pisonia, Charpentiera, Aleurites, Pleomele*, 1.8.1976; *Christensen 48, ibid.*, 23.8.1976; *Faurie 433*, Kilauea, 600 m, 1.1910, GH; *Forbes & Dole 75.K.*, Kalalau Trail, 19.7.1909; *Forbes 700.K.*, Hii Mts, 22.10.1916; *Rock 1733*, Kahoaluamanu, 3-10.3.1909, K, NY; *St. John, Hosaka & al. 10994*, Hanakapiai, woods, 600 ft, 2.1.1931; *St. John, Britten & Frederick 23167*, Hoalulu Valley, Hanakapiai, Napali Coast, mostly lower woods, 600 ft, 1.1.1948; *St. John, Britten & Frederick 23188*, Hanakoa Valley, moist lower forest, 900 ft, 1.1.1948.

The new epithet is formed from the name of the type locality, Kauai, and *-ensis*, the Latin adjectival geographic suffix.

7. **Ochrosia kilaueaensis** St. John, *sp. nov.*

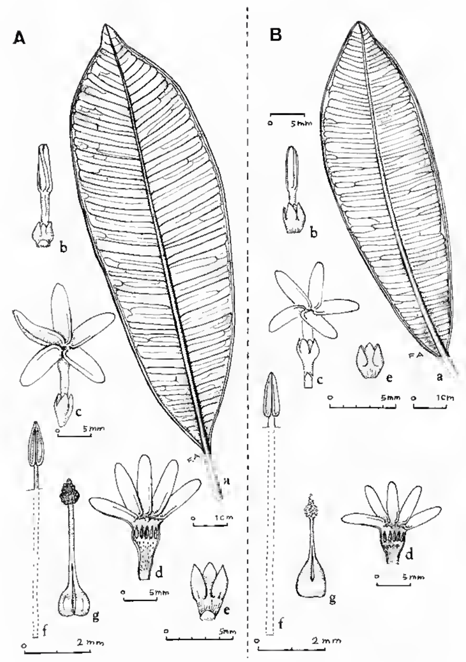
*Folia 3-verticillata, lamina subacuminata; calycis lobi 5-6 mm longi, corollæ lobi 12-15 mm longi; drupæ 4,5-4,9 cm longæ.*

TYPE: *C. Skottsberg 533*, Hawaiian Islands, Hawaii Island, Kilauea, Kipuka, Puaulu, 1200 m, 16.9.1922 (holo-, BISH).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Glabrous tree; internodes 0.7-4.5 cm long; leaf scars 3-3.5 mm wide, almost semi-orbicular, pale; bundle scar single, central; leaves 3-verticillate; petioles 15-20 mm long; blades 7-14 cm long, 2.2-4.6 cm wide, oblanceolate, the apex subacuminate but obtuse, the base slenderly cuneate, above dark shiny green, below pale green and with prominent reticulate venation, subcoriaceous; cymes in flower 7.5-11 cm long, loose, 6-flowered; peduncle 3.3-4.5 cm long; calyx 10-11 mm long, the lobes 5-6 mm long, lanceolate, acute; corolla tube 7-11 mm long, the lobes 12-15 mm long, 4 mm wide, narrowly elliptic; 5 stamens enclosed in the throat, the filaments 0.5 mm long, lanceolate, and the corolla tube below them glabrous; the anthers 1.4 mm long, narrowly lanceoloid; 2 ovaries 0.5 mm long, ellipsoid; styles 4.2 mm long, united except at base; stigma 0.8 mm long, ovoid. — Pl. 6.

EXPANDED DESCRIPTION: Tree 18 m tall, with milky sap; petioles 15-26 mm long; blades 6-19 cm long, 2.2-6.5 cm wide, oblanceolate (or elliptic); cymes 7.5-12.5 cm long, 6-12-flowered; peduncle 2-5.3 cm long; fruits 4.5-4.9 cm long, 2.4-2.9 cm wide, 2-2.2 cm thick, ellipsoid or lanceoloid, obtuse, slightly asymmetric; endocarp 43 mm long, 17 mm wide and thick, the lateral walls 5-6 mm thick; seed 22 mm long, 9 mm wide, 2-2.5 mm thick. — Pl. 6 and (as *O. sandwicensis*), ROCK, Indig. Trees Haw. Is., *tab. 167-169*, 1913).

SPECIMENS EXAMINED: *Forbes 1022.H.*, Hawaii Island, Kipuka Puaulu, 1.7.1915, BISH, K, NY; *W. W. Giffard s.n., ibid.*, (as Bird Park), 9.8.1927; *Mac Daniels 211*,




Pl. 8. — A, **Ochrosia kondoi** St. John (from holotype) : a, leaf; b, bud; c, flower; d, flower, cut open; e, calyx; f, stamen; g, pistil. — B, **O. microcalyx** St. John (from holotype) : a, leaf; b, bud; c, flower; d, flower, cut open; e, calyx; f, stamen; g, pistil.

*ibid.*, 1300 m, 10.11.1926; *Rock 12995*, *ibid.*, 8.1917; *Rock s.n.*, *ibid.*, Mauna Loa, 7-8.1911, BISH, GH.

The new epithet is formed from the name of the type locality, Kilauea, and *-ensis*, the Latin adjectival place suffix.

8. **Ochrosia konaensis** St. John, *sp. nov.*

*Folia 4-verticillata, lamina obtusa, calycis lobi 4,5-5 mm longi, corollæ lobi 12 mm longi; drupæ 4,8 cm longæ.*

Type: *J. F. Rock 3928*, Hawaiian Islands, Hawaii Island, woods back of Puuwaawaa, on ancient lava flow, rare, with *Myrsine*, *Straussia*, *Nothocestrum*, 3000 ft, 14.6.1909 (holo-, BISH); Rock's numbers *3918* (NY, US), *3920* (NY, US, GH) are doubtless duplicates and isotypes, owing to Rock's habit of giving every duplicate sheet a different number.

Diagnosis of holotype: Glabrous tree; internodes 6-42 mm long; leaf scars 3-4.5 mm wide, shield-shaped, pale; bundle scar single, central; leaves 4-verticillate on main branches, 3-verticillate on slender lateral branchlets; petioles 15-22 mm long; blades 7-16.7 cm long, 2.2-4.9 cm wide, oblance-elliptic, obtuse, the base cuneate, above shiny dark green, below pale green and with prominent reticulate venation, subcoriaceous; cymes in flower 4-6 cm long, loose; peduncle 12-26 mm long; calyx 6-8 mm long, the lobes 4.5-5 mm long, broadly ovate, apiculate; corolla tube 8 mm long, the 5 lobes 12 mm long, 3 mm wide, narrowly elliptic; 5 anthers adnate to the corolla tube just below the throat; filaments 0.3 mm long; anthers 3 mm long, 0.5 mm wide, oblong ellipsoid; 2 ovaries 2 mm long, ellipsoid; style 2.5 mm long, connate; stigma 0.7 mm long, lanceoloid; drupes twinned, 48 mm long, 24 mm wide, 23 mm thick, elliptic lanceoloid, the lateral walls 9-10 mm thick; seed 23 mm long, 12 mm wide, 5 mm thick. — Pl. 7.

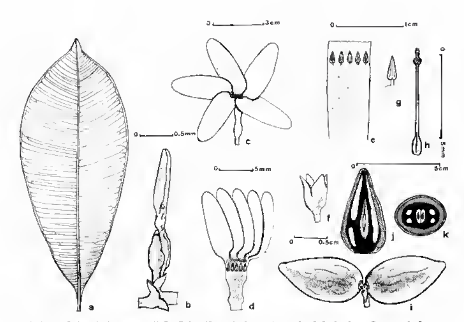
The new epithet is formed from the name of the type locality, Kona, and *-ensis*, the Latin adjectival place ending.

9. **Ochrosia kondoi** St. John, *sp. nov.*

*Folia 3-verticillata, lamina subacuta; calycis lobi 3 mm longi, corollæ lobi 8-9 mm longi; drupæ immaturæ 2,7-2,8 cm longæ.*

Type: *Yoshio Kondo s.n.*, Hawaiian Islands, Oahu Island, Koolau Range, ridge to Puu Kaui, 1250 ft, 25.11.1951 (holo-, BISH).

Diagnosis of holotype: Evidently a tree, glabrous; internodes 5-50 mm long, somewhat fleshy, shrinking when dried to form ridges, brown, smooth; nodes enlarged; leaves 3 at a node, or on some weak lateral branchlets 2 or 3 at a node; leaf scars 3-4 mm wide, pale, elevated, hemispheric, the upper edge with a V-shaped notch; bundle scar single, central, U-shaped; stipules 2-2.5 mm long hemispheric, more or less buried in resin; petioles




Pl. 9. — **Ochrosia lamoureuxii** St. John (from holotype) : **a**, leaf; **b**, bud; **c**, flower; **d**, flower, cut open; **e**, corolla tube; **f**, bud; **g**, stamen; **h**, pistil; ***i***, **j**, **k**, fruit.

8-18 mm long, channeled above; blades 8-13 cm long, 2.7-4.6 cm wide, coriaceous, symmetrical and narrowly elliptic (or slightly narrowed below the middle), entire, above green and shiny, below paler yellowish green, the apex abruptly subacute, the base cuneate, the numerous secondary veins parallel, slightly ascending; flowering cymes 4-5 cm long, several flowered; peduncle 2-4 cm long; bracts 1 mm long, hemispheric, acute; pedicels 2 mm long; calyx 4.2 mm long, with lobes 3 mm long; corolla with the tube 10 mm long, puberulous within, the 5 lobes 8-9 mm long, narrowly elliptic, circinnate; filaments adnate to the corolla tube for 6.5 mm, the free tips 0.3 mm long; anthers 1.3 mm long, 0.4 mm wide, narrowly lanceoloid; ovary 0.7 mm long, of 2 ellipsoid carpels; style 2.5 mm long, filiform glabrous, connate in the upper 3/4; stigma 0.8 mm long, the lower half cup-shaped, the upper half ovoid, both covered with rounded projecting glands; fruiting cymes 10-12 cm long, about 30-flowered, but only one flower setting fruit; immature drupes 27-28 mm long, 9-10 mm wide, lanceoloid. — **Pl. 8 A.**

The new epithet is selected to honor the collector, Dr. Yoshio Kondo, malacologist of the Bishop Museum, Honolulu.

10. **Ochrosia lamoureuxii** St. John, *sp. nov.*

*Folia 3-verticillata, lamina subacuminata; calycis lobi 4,5 mm longi; corollæ lobi 10-11 mm longi; drupæ 4,7-5,5 cm longæ purpureo-nigræ.*

TYPE: *Charles H. Lamoureux 1429*, Hawaiian Islands, Oahu Island, upper Punaluu Valley, Koolau Mts, 700-1000 ft, 30.12.1959 (holo-, BISH; iso-, HAW).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Tree 10 m tall, glabrous; branchlets 4-7 mm in diameter, brown, shining, smooth, but wrinkled when dried; internodes 4-4.5 mm long; nodes enlarged; leaf scars 4 mm tall, shield-shaped, the top widely concave, brown, elevated; bundle scar single, large, elliptic, central; stipules 2 mm long, hemispheric, membranous; leaves 3-verticillate; petioles 12-20 mm long, channeled above; blades 8.5-15 cm long, 3.6-6.5 cm wide, coriaceous, above dark green, below yellowish green, broadly oblanceolate, entire, subacuminate but obtuse, the base shortly cuneate, the midrib elevated below, the numerous secondary veins nearly parallel, from midrib to marginal vein, slightly ascending; inflorescence in flower 4-8 cm long and wide, cymose, 15-many-flowered; peduncle 3 cm long; bracts 1.5-2 mm long, broadly ovate; pedicels 2-3 mm long; calyx when fresh 7 mm long, with lobes 4.5 mm long, but when dried 5 mm long, with lobes 4 mm long; corolla creamy white; the tube 8 mm long, puberulous within, the 5 lobes 10-11 mm long, oblong elliptic, asymmetric, circinnate; filaments adnate to the corolla tube for 6 mm, the free tips 0.4 mm long; anthers 1.4 mm long, 0.6 mm wide, narrowly oblanceoloid; ovary 1.1 mm long, ellipsoid; style 4.2 mm long, filamentous; stigma 1 mm long, vase-shaped; infructescence 15 cm long, borne from an axil just below the leaves; peduncle 4.5 cm long, the branch bearing the only pair of fruits thickened; drupes dark purplish black, 47-55 mm long, 25-27 mm wide, 20-22 mm thick, asymmetric ellipsoid, obtuse; exocarp 4-5 mm thick, fleshy and fibrous; endocarp 45 mm long, 22 mm wide, 13 mm thick, the lateral walls 3-4 mm thick, bony, brown; seed 30 mm long, 9 mm wide, 2 mm thick, lanceoloid, compressed. — Pl. 9.

The new epithet is chosen to honor the collector, Dr. Charles Harrington LAMOUREUX, professor of botany, University of Hawaii.

11. **Ochrosia microcalyx** St. John, *sp. nov.*

*Folia 3-4-verticillata, lamina obtusa; calycis lobi 2 mm longi, corollæ lobi 7 mm longi.*

TYPE: *W. H. Hatheway & O. Degener 500*, Hawaiian Islands, Oahu Island, Wailupe Valley, E side of central ridge, lower forest, rich dry forest with *Sideroxylon*, *Neraudia*, *Eugenia rariflora*, *Dracæna aurea*, etc., 1500 ft, 19.12.1950 (holo-, BISH).

DIAGNOSIS OF HOLOTYPE: Tree 3.3 m tall, glabrous; internodes 1-7.5 cm long, dull reddish to purplish, smooth, shiny, but on drying with longitudinal ridges; nodes slightly enlarged; leaf scars 4 mm wide, broadly lunate, pale brown, elevated; bundle scar single, central, semiorbicular; leaves 3-4-verticillate; stipules 3 mm long, semiorbicular, brown; petioles 10-23 mm long, channeled above; blades 9-11 cm long, 1.8-3.9 cm wide, coriaceous, above shiny dark green, below yellowish green, oblanceolate, entire, the

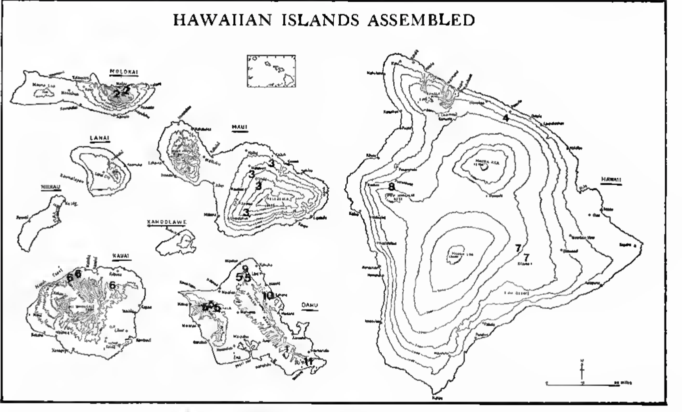



Fig. 10. — Distribution of Ochrosia species in the Hawaiian Islands; the numbers of the map are identical with the text numbers of the various species, and also those in the key, as follows: 1, *O. campta* K. Schum.; 2, *O. forbesii* St. John; 3, *O. haleakalæ* St. John; 4, *O. hamakuaensis* St. John; 5, *O. holei* St. John; 6, *O. kauaiensis* St. John; 7, *O. kilaueaensis* St. John; 8, *O. konaensis* St. John; 9, *O. kondoi* St. John; 10, *O. lamoureuxii* St. John; 11, *O. microcalyx* St. John.

apex obtuse, the base shortly cuneate and decurrent, the numerous secondary veins slightly ascending, running towards the margin, and near there forming a strong sinuous marginal vein; flowering cymes 4-9 cm long, many flowered; peduncle 10-17 mm long; bracts 1.3 mm long, semiorbicular; flowers subsessile; calyx 4 mm long, the lobes 2 mm long, ovate, imbricate; flowers not fragrant; corolla pure white; the tube 4 mm long, the 5 lobes 7 mm long, asymmetric elliptic oblong, circinnate; filaments adnate to the corolla tube for 2 mm; free filament tips 0.4 mm long; and below them the corolla tube puberulent; anthers 1.3 mm long, 0.5 mm wide, oblong lanceolate, retuse at base; 2 ovaries 1.1 mm long, lanceoloid; 2 styles 1.3 mm long, connate in the upper half; stigma 0.6 mm long, the lower half globose, the upper half narrowly conic; (fruit unknown). — Pl. 8 B.

Specimens examined: *F. E. Egler 37-227*, Hawaiian Islands, Oahu Island, Koolau Range, Kapakahi, on W side of gulch, in native forest, koa zone, 22.7.1937 (holo-, BISH).

The new epithet is formed from the Greek words *mikros*, small, and *kalux*, cup or calyx, and it refers to the size of the calyx.

Bibliography

De Candolle, A, 1844. — *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 8: 1-684.
Gray, A., 1862. — Characters of New or Obscure Species of Plants of Monopetalous Orders in the Collection of the United States South Pacific Exploring Expedition under Captain Charles Wilkes, U.S.N., with occasional Remarks, etc., *Am. Acad. Arts Sci., Proc.* 5: 321-352.

# LES GENRES DE MEMECYLEÆ (MELASTOMATACEÆ) EN AFRIQUE, MADAGASCAR ET MASCAREIGNES

H. JACQUES-FÉLIX

JACQUES-FÉLIX, H. — 22.11.1978. Les genres de Memecyleæ (Melastomataceæ) en Afrique, Madagascar et Mascareignes, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 221-235. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Division du genre *Memecylon* L., pour l'Afrique et Madagascar, par rétablissement des genres *Spathandra* Guill. & Perr. et *Warneckea* Gilg. Combinaisons nouvelles des espèces concernées : 6 *Spathandra*; 26 *Warneckea*.

ABSTRACT: Division of the genus *Memecylon* L., for Africa and Madagascar, by reinstatement of the genera *Spathandra* Guill. & Perr. and *Warneckea* Gilg. New combinations of the species concerned: 6 *Spathandra*; 26 *Warneckea*.

*Henri Jacques-Félix, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*

La sous-famille des *Memecyloideæ* n'est représentée, en Afrique, que par la seule tribu des *Memecyleæ*, laquelle, selon l'état actuel de la classification, n'est elle-même formée que par le genre *Memecylon*. C'est cette conception que nous mettons en cause ici, en ce qui concerne les *Memecyleæ* d'Afrique, de Madagascar et des Mascareignes.

Quelques-uns des premiers auteurs qui se sont occupés des espèces africaines de *Memecyleæ* ont bien reconnu que certaines n'appartenaient pas au genre *Memecylon*, tel qu'il est typifié par le *M. capitellatum* L., de Sri Lanka. C'est ainsi que GUILLEMIN & PERROTTET, en 1833, ont établi le genre *Spathandra* pour une espèce du Sénégal et qu'ils ont été suivis par G. BENTHAM (1849), qui plaçait alors trois espèces dans ce genre, se séparant, par ses feuilles trinerviées, des *Memecylon* également représentés en Afrique.

Peu après, BENTHAM & HOOKER (Gen. Plant. 1 : 773, 1865) l'ont remis en synonymie et leur conception fut acceptée par les différents monographes. COGNIAUX (1891), par ex., en a fait une section basée sur la position terminale des cymes. Caractère médiocre, inconstant et non exclusif, que PERRIER DE LA BÂTHIE utilisera en 1932 pour deux espèces de Madagascar, mais qu'il abandonnera justement en 1951, dans sa rédaction pour la Flore de Madagascar.

Quant au genre *Warneckea* Gilg (1905), il fut proposé sur la base de caractères secondaires insuffisants pour le séparer de nombreuses autres espèces de *Memecylon* et, après être resté monospécifique, il fut mis finalement en synonymie par A. & R. FERNANDES en 1960.

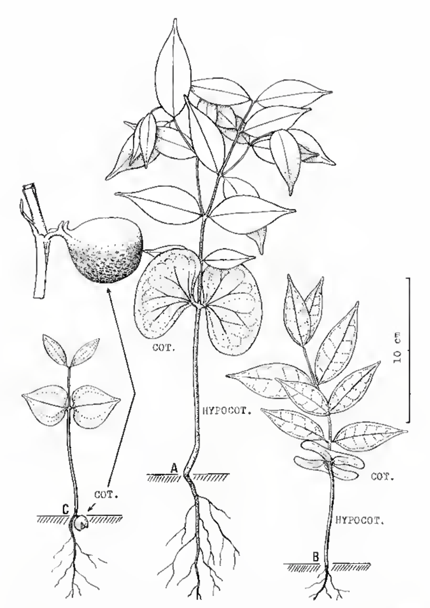
Dans notre premier travail de classification du genre *Memecylon*, un peu surpris par la présence inattendue de plusieurs types d'embryons (JACQUES-FÉLIX, 1977), nous nous sommes borné à établir six sections, tout

en faisant remarquer que celles-ci pouvaient logiquement se regrouper en trois unités de rang plus élevé (JACQUES-FÉLIX, 1978). Une meilleure appréciation des caractères primaires et la reconnaissance de leurs corrélations avec les caractères secondaires sur lesquels avaient été établis les deux genres précités, nous conduisent, aujourd'hui, à en proposer le rétablissement.

Les *Memecyleæ* de Madagascar offrent une plus grande diversité de caractères que celles d'Afrique, tant en ce qui concerne les sclérites que les étamines, la graine, etc. Toutefois cela n'intervient que par l'enrichissement des genres en sections supplémentaires et l'élargissement de leur diagnose. Nous n'avons donc pas à revenir ici sur les caractères foliaires largement traités antérieurement (RAO & JACQUES-FÉLIX, 1978; JACQUES-FÉLIX, MOUTON & CHALOPIN, 1978). Par contre nous ferons quelques réserves sur les caractères du calice et donnerons surtout des précisions sur les types d'embryons et de plantules.

ESTIVATION DU CALICE. — Dans notre étude sur les caractères du genre *Memecylon* (JACQUES-FÉLIX, 1978), nous avons accordé une certaine importance à ce caractère. Nous lui conservons cet intérêt pour la distinction des sections, mais non pour celle des genres. Si l'estivation semble être toujours imbriquée chez les *Warneckea*, elle est valvaire ou imbriquée, selon les sections, chez les *Memecylon* et les *Spathandra.*

VALEUR DES CARACTÈRES DE L'EMBRYON ET DE LA PLANTULE. — Les combinaisons des caractères morphologiques de l'embryon avec ceux des autres organes s'établissent à un niveau variable, selon que l'embryon est homomorphe et caractérise d'importantes unités taxonomiques, ou selon qu'il est hétéromorphe chez de mêmes unités, comme dans la famille exemplaire des *Cruciferæ*. Dans ce dernier cas il conserve une valeur distinctive importante et sa diversité implique celle d'unités subordonnées : tribus plurigénériques ou genres, ainsi que l'a démontré A. P. DE CANDOLLE (1821) dans son traitement, resté classique, de cette même famille des *Cruciferæ*. En d'autres termes, si plusieurs genres peuvent avoir un même type d'embryon, un seul genre ne peut en présenter plusieurs sous peine d'avoir été mal conçu. En ce qui concerne les *Memecyleæ*, nous avons indiqué que les types d'embryons sont restés méconnus en raison de ce qu'ils n'apparaissent pas dans la morphologie externe du fruit bacciforme monosperme (JACQUES-FÉLIX, 1977). Par contre, on peut s'attendre à ce qu'ils se manifestent au cours de la germination, par développement du blaste et déploiement éventuel des cotylédons. C'est ainsi que la plantule, état ultime des caractères primaires de l'appareil reproducteur avant qu'ils ne s'effacent dans l'appareil végétatif, conserve une valeur systématique particulière, vérifiée et mise à profit par de nombreux auteurs. Il nous suffira de citer LÉONARD (1957) pour l'application méthodique qu'il en a faite pour la classification de quelques tribus africaines de *Cæsalpiniaceæ*. La reconnaissance de plusieurs types de plantules chez les *Memecyleæ* de l'Ancien Monde nous assure donc de l'opportunité du démembrement du genre *Memecylon.*




Pl. 1. — Plantules de **Memecyleæ** : A, **Memecylon lateriflorum** (G. Don) Brem.; B, **Spathandra blakeoides** (G. Don) Jac.-Fél.; C, **Warneckea guineensis** (Keay) Jac.-Fél.

Typologie des embryons et des plantules. — Nos observations sur les plantules portent sur des spécimens récoltés *in situ* et rapportés, par les collecteurs, aux espèces productrices. Le procédé n'est pas sans défaut. D'une part, il ne permet pas de suivre les différentes étapes de la blastogenèse; d'autre part il comporte un risque d'erreur dans les identifications. Sur ce dernier point on peut estimer que l'incertitude est limitée au niveau spécifique, car la connaissance que nous avons des embryons et des structures foliaires, nous permet d'éviter toute méprise typologique. Dans notre étude de 1977, nous avions décrit quatre formes d'embryons en faisant remarquer que deux d'entre elles étaient apparentées. Ici, et en rapport avec les genres concernés, nous ne retenons que trois principaux types d'embryons et de plantules.

— *Type mémécyloïde.* L'embryon plié, avec hypocotyle long, cotylédons foliacés et chiffonnés, correspond à une plantule à germination épigée, avec cotylédons déployés, accrescents et assimilateurs. Chez le *Memecylon lateriflorum* (G. Don) Brem., par ex., (Pl. 1, *A*), l'hypocotyle peut atteindre une longueur de 14 cm; les cotylédons réniformes ont une largeur de 7 à 10 cm pour une longueur axiale de 4 cm; leur nervation est flabellée, avec un nombre pair de nervures principales. Nous avons aussi plusieurs provenances de Madagascar, dont celle du *M. pterocarpum* H. Perr., avec cotylédons imparinerviés.

— *Type spathandroïde.* Il regroupe deux formes d'embryons courbes (couchés transversalement dans la graine), avec hypocotyle moyen, cotylédons non pliés mais parfois auriculés, étalés à la périphérie de la graine, comme chez le *Spathandra blakeoides* (G. Don) Jac.-Fél., ou involutés, comme chez le *S. barteri* (Hook. f.) Jac.-Fél. Nous ne pouvons lui rapporter qu'une seule plantule attribuée au *S. blakeoides* (Pl. 1, *B*). Elle se caractérise par une germination épigée, avec hypocotyle long de 6 cm, des cotylédons déployés, accrescents et assimilateurs, transversalement oblongs, larges de 4,5 cm, longs de 0,5 cm et nettement parinerviés.

— *Type warneckeoïde.* Cet embryon sans hypocotyle, avec un seul cotylédon développé, semi-globuleux et charnu, observé chez plusieurs espèces de l'ouest africain, donne une plantule très différente (Pl. 1, *C*)[1]. La germination est hypogée; le cotylédon a un rôle d'organe de réserve et reste inclus dans l'enveloppe séminale; il ne se développe donc que par un faible allongement pétiolaire qui l'écarte du blaste; il disparaît assez tôt, dès que la plantule a trois ou quatre paires de feuilles. Le cotylédon rudimentaire reste médiocre et forme tout au plus une petite languette oblongue. Nous avons observé plusieurs de ces plantules attribuées à *Warneckea cinnamomoides* (G. Don) Jac.-Fél., *W. guineensis* (Keay) Jac.-Fél., etc. A côté de ce cas extrême d'hétérocotylie (Pl. 3, *8*) il existe une autre forme d'embryon, probablement caractéristique du *Warneckea sansibarica* (Taub.) Jac.-Fél. et espèces affines, dont les deux cotylédons sont également charnus, tout en restant de taille inégale (Pl. 3, *8'*). Nous n'avons pas de plantule qui s'y rapporte.

1. Déjà décrite par G. de la Mensbruge, Public. n° 26, Centre tech. forest. trop. (1966).

**MEMECYLON** Linné

Sp. Pl. : 349 (1753); Gen. Pl., ed. 5 : 166 (1754).

Au sens restreint que nous lui accordons ici le genre *Memecylon* est caractérisé : 1. Par le type foliaire mémécyloïde à nervure médiane prédominante et sclérites variables (souvent filiformes) selon les sections. 2. Par un embryon plié, à hypocotyle long; cotylédons foliacés, chiffonnés. 3. Par une plantule à germination épigée et cotylédons assimilateurs.

Il est représenté, en Afrique occidentale, par les sections *Mouririoidea* Jac.-Fél., *Polyanthema* Engl. et *Afzeliana* Jac.-Fél. (*Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 423, 1978). Plusieurs sections, propres à Madagascar, ou communes à Madagascar et à l'Afrique orientale, devront lui être attribuées.

ESPÈCE-TYPE : *M. capitellatum* L. (Sri Lanka).

**SPATHANDRA** Guill. & Perr.[1]

Fl. Seneg. Tent. 1 : 313 (1833).
— *Memecylon* sect. *Spathandra* (GUILL. & PERR.) COGN., Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1131 (1891).

Est caractérisé : 1. Par le type foliaire spathandroïde : nervures convergentes abmarginales, variablement apparentes ou masquées; sclérites non filiformes. 2. Par un embryon non plié, hypocotyle moyen; cotylédons foliacés, périphériques ou involutés. 3. Par une plantule à germination épigée et cotylédons assimilateurs.

Il est constitué par les sections africaines *Spathandra* (Guill. & Perr.) Cogn. et *Biovulata* Jac.-Fél. (*Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 423, 1978) et par une section non décrite, englobant les espèces de Madagascar[2]. — Pl. 2.

ESPÈCE-TYPE : *Spathandra blakeoides* (G. Don) Jac.-Fél. (Afrique).

**Spathandra blakeoides** (G. Don) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon blakeoides* G. DON, Gen. Syst. 2 : 655 (1832); KEAY, Kew Bull. 1952 : 163 (1952); FWTA, ed. 2, 1 : 263, *tab. 102* (1954); A. & R. FERNANDES, Garcia de Orta 2 : 276 (1954); Consp. Fl. Angol. 4 : 120 (1970).
— *Spathandra cærulea* GUILL. & PERR., Fl. Seneg. Tent. 1 : 313, *tab. 71* (1833); BENTHAM, Niger Fl. : 356 (1849); NAUDIN, Ann. Sci. nat., ser. 3, 12 : *tab. 10, D* (1849) et 18 : 263 (1852); type : *Perrottet 350*, Sénégal.
— *Memecylon cæruleum* (GUILL. & PERR.) HOOK. f., FTA 2: 461 (1971).
— *M. cæruleum* var. *b* HOOK. f., *l.c.*; type : *Mann 1825*, Gabon.

1. Allusion à la cavité du connectif logeant le filet dans le bouton floral. En fait, ce caractère est très général chez les *Memecyleæ*.

2. Le matériel de Madagascar, relatif aux embryons, est très restreint et celui des plantules est nul. Toutefois, les espèces de ce genre, décrites ou non, sont faciles à recenser d'après les caractères des feuilles et des inflorescences.

— *M. spathandra* BLUME, Mus. Bot. 1 : 361 (1851); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 155 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1131 (1891); GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 38 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); *nom. illeg.*, même type que *Spathandra cærulea* GUILL. & PERR.
— *M. mannii* HOOK. f., FTA 2 : 461 (1871); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 155 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1132 (1891); GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 39 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); type : *Mann 988*, Gabon.
— *M. nitidulum* COGN., Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1132 (1891); GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 38 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); type : *Mann 1825*, Gabon.
— *M. strychnoides* BAK., Kew Bull. 1895 : 105 (1895); type : *Millen 168*, Nigeria.
— *M. purpureo-cæruleum* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 38 (1898); type : *Buchholz s.n.* (juin 1875), Gabon.
— *M. millenii* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 38 (1898); type : *Millen 168*, Nigeria.
— *M. ogowense* A. CHEV., Les bois du Gabon, *in* Végét. Ut. 9 : 216 (1917); type : *Chevalier 26428*, Gabon, P.
— *M. tessmannii* GILG ex ENGL., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); type : *Tessmann 973*, Guinée équatoriale (holo-, B, *delet.*; iso-., HBG!)

TYPE : *Don s.n.*, Sierra Leone (holo-, BM).

**Spathandra blakeoides** var. **fleuryi** (Jac.-Fél.) Jac.-Fél., *stat. & comb. nov.*

— *Memecylon fleuryi* JAC.-FÉL., Bull. Mus. nat. Hist. nat., ser. 2, 7 : 148 (1935); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 92, *tab. 285, B* (1959).

TYPE : *Fleury in Chevalier 33073*, Côte d'Ivoire (holo-, P).

Cette espèce est parfaitement homogène par ses caractères fondamentaux. Les nombreux noms proposés sont basés sur la variabilité de texture des feuilles. La pubescence de l'inflorescence et de l'hypanthe, caractéristique de la variété - type, s'étend à la face inférieure des feuilles et aux rameaux dans la variété *fleuryi.*

**Spathandra barteri** (Hook. f.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon barteri* HOOK. f., FTA 2: 462 (1871); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1132 (1891); GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 41 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954).
— *M. dinklagei* GILG ex ENGL., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); HUTCHINSON & DALZIEL, FWTA, ed. 1, 1 : 215 (1927); Kew Bull. 1928 : 223 (1928); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 92, *tab. 285, C* (1959); type : *Dinklage 2032*, Liberia.
— *M. pynaertii* DE WILD., Ann. Mus. Congo, ser. 5, 2: 334 (1908); type : *Pynaert 251*, Zaïre, BR!

TYPE : *Barter 2152*, Nigeria (holo-, K!).

Les caractères de cette espèce sont également assez particuliers pour ne pas tenir compte des variations géographiques sur lesquelles des noms ont été proposés.




Pl. 2. — **A, Spathandra blakeoides** (G. Don) Jac.-Fél. — **B, Spathandra danguyana** (H. Perr.) Jac.-Fél. : **1**, ramaux feuillés et fleuris × 2/3; **2**, coupes de fleurs (corolle, étamines enlevées) × 6; **3**, pétales × 6; **4**, étamines × 12; **5**, fruits × 2/3; **6**, graines × 3; **7**, embryon × 3. (A, *Letouzey 15166*; B, 1-4, *Capuron 28436-SF*; B, 5-7, *Thouvenot 123*).

**Spathandra roborea** (Naud.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon roboreum* NAUD., Ann. Sci. nat., ser. 3, 18 : 268 (1852); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1149 (1891); H. PERRIER, Mém. Acad. Malg. 12 : 216 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 299 (1951).
— *M. viguieranum* H. PERR., Mém. Acad. Malg. 12 : 219 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 306, *tab. 48, fig. 1-4* (1951); type : *Perrier 13293*.

TYPE : *Chapelier s.n.*, Madagascar (holo-, P).

Chez *S. roborea*, contrairement aux autres espèces, les sclérites ne sont pas inter-épidermiques et la surface des feuilles est peu grenue; mais l'embryon est très conforme à celui de *S. danguyana* (Pl. 2, B 7).

**Spathandra danguyana** (H. Perr.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon danguyanum* H. PERR., Mém. Acad. Malg. 12 : 210 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 288, *tab. 45, fig. 9-16* (1951).

SYNTYPES : *Louvel 5*, *Thouvenot 123*, Madagascar, P.

**Spathandra melastomoides** (Naud.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon melastomoides* NAUD., Ann. Sci. nat., ser. 3, 18 : 265 (1852); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1135 (1891); H. PERRIER, Mém. Acad. Malg. 12 : 203 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 275 (1951).
— *M. cauliflorum* H. PERR., Mém. Acad. Malg. 12 : 209 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 285, *tab. 45, fig. 1-8* (1851); type : *Perrier 2080*, Madagascar.

TYPE : *Du Petit Thouars s.n.*, s. loc., Madagascar (holo-, P).

**Spathandra lutescens** (Naud.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon lutescens* NAUD., Ann. Sci. nat., ser. 3, 18 : 269 (1852); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1166 (1891); H. PERRIER, Mém. Acad. Malg. 12 : 219 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 306 (1951).
— *M. meeusei* H. PERR., Not. Syst. 12 : 106 (1945); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 300 (1951); type : *Lam & Meeuse 3624*, Madagascar, (L, P).
— *M. confusum* auct. *non* BLUME : WICKENS, Kew Bull. 31 : 4 (1976), *p.p.*, *quoad Du Petit Thouars s.n.*, Madagascar.

TYPE : *Du Petit Thouars s.n.*, s. loc., Madagascar (holo-, P).

## WARNECKEA Gilg[1]

Bot. Jahrb. 34 : 101 (1904); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 762 (1921).
— *Klaineastrum* PIERRE ex A. CHEV., Végét. Ut. Afr. trop. fr. 9 : 215 (1917).

1. Dédié à Otto WARNECKE, collecteur (1903).

Est caractérisé : 1. Par le type foliaire strychnoïde : feuille manifestement 3-nerviée; sclérites nulles, ou sphéroïdes et peu développées. 2. Par un embryon droit, sans hypocotyle; un seul cotylédon développé et charnu, l'autre rudimentaire, ou les deux charnus et inégaux. 3. Par une plantule à germination hypogée, le (ou les) cotylédon(s), remplissant le rôle d'organe de réserve.

On peut reconnaître trois groupes pouvant probablement constituer autant de sections : la section *Warneckea* à fleurs sessiles ou non, glomérulées en cymes sessiles ou brièvement stipitées, bractées persistantes, imbriquées, lobes du calice développés, imbriqués; la section *Strychnoidea* Engl. à cymes plus ou moins ramifiées, bractées diversement caduques ou persistantes, calice tronqué ou lobé. Ces deux sections ont un embryon pratiquement monocotylé. Le *Warneckea sansibarica* (et les espèces voisines éventuelles) se distingue par des fleurs pédicellées chez lesquelles c'est l'hypanthe qui produit un limbe libre, le calice étant lui-même réduit et seulement sinué; de plus, c'est chez cette espèce que l'embryon est formé de deux cotylédons charnus. — Pl. 3.

ESPÈCE-TYPE : *Warneckea amaniensis* Gilg (Afrique).

Les combinaisons suivantes ne concernent que les espèces dont nous avons une connaissance suffisante.

**Warneckea acutifolia** (De Wild.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon acutifolium* DE WILD., Bull. Jard. bot. Brux. 5 : 76 (1915).

TYPE : *J. Claessens 369*, Zaïre, (holo-, BR!).

**Warneckea amaniensis** Gilg

Bot. Jahrb. 34 : 101 (1904).
— *Memecylon amaniense* (GILG) A. & R. FERNANDES, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 83, *tab. 21* (1960); WICKENS, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 80 (1975).

TYPE : *Warnecke 400*, Tanzanie (holo-, B, *delet.*; iso-, EA).

**Warneckea anomala** (H. Perr.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon anomalum* H. PERR., Mém. Acad. Malg. 12 : 195 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 264 (1951).

TYPE : *Perrier 6489*, Madagascar (holo-, P!).

**Warneckea bebaiensis** (Gilg ex Engl.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon bebaiense* GILG ex ENGL., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 766 (1921).
— *M. uniflorum* EXELL, Journ. Bot. Suppl. Polypet. 186 (1929); A. & R. FERNANDES,

Melast., *in* Consp. Fl. Angol. 4 : 123 (1970); type : *Gossweiler 8142*, Angola (Mayombe) (holo-, BM; iso-, COI!).

TYPE : *Tessmann 800*, Guinée équatoriale, (holo-, B, *delet.*; iso-, HBG!).

**Warneckea bequaertii** (De Wild.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon bequærtii* DE WILD., Rev. Zool. Afr., suppl. bot., 9 : 14 (1921); Pl. Bequaertianæ 1 : 388 (1922); A. & R. FERNANDES, Bol. Soc. Brot. 34 : 78 & 196 (1960); WICKENS, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 83 (1975).

TYPE : *Bequaert 2666*, Zaïre (holo-, BR!).

**Warneckea cinnamomoides** (G. Don) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon cinnamomoides* G. DON, Gen. Syst. 2 : 655 (1832); KEAY, Kew Bull. 1952 : 162 (1952); FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 94, *tab. 284, A* (1959).
— *M. cinnamomoides* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 39 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); *nom. illeg.* (même type que ci-dessus : *Afzelius s.n.*, B, *delet.*)

TYPE : *Afzelius s.n.*, Sierra Leone.

On connaît encore mal la variabilité de cette espèce et les limites de son extension géographique. Il est possible que plusieurs espèces décrites ne soient que des formes stationnelles ou géographiques devant lui être rapportées. Outre par ses caractères fondamentaux, elle se distingue par ses cymes normalement lâches, ramifiées, ses fleurs pédicellées, ses fruits ellipsoïdes.

**Warneckea congolensis** (A. & R. Fern.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon congolensis* A. & R. FERN., Bol. Soc. Brot. 34 : 79, *tab. 19* (1960).

TYPE : *Germoin 4995*, Zaïre (holo-, BR!).

**Warneckea erubescens** (Gilg) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon erubescens* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 41, *tab. 10, B* (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765, *tab. 321, A-E* (1921); A. & R. FERNANDES, Bol. Soc. Brot. 34 : 196 (1960); WICKENS, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 79 (1975).
— *M. heinsenii* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 42 (1898); type : *Heinsen 6 A*, Tanzanie, B, *delet.*

TYPE : *Heinsen 6*, Tanzanie (holo-, B, *delet.*).

**Warneckea fascicularis** (Planch. ex Benth.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Spathandra fascicularis* PLANCH. ex BENTH., Niger Fl. : 357 (1849).
— *Memecylon fasciculare* (PLANCH. ex BENTH.) NAUD., Ann. Sci. nat. 18 : 282 (1852); HOOKER, FTA 2 : 463 (1871); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 155 (1971); COGNIAUX,

Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1133 (1891); GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 41 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); JACQUES-FÉLIX, Icones Pl. Afr. 3, *tab. 72* (1955); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 94, *tab. 284, A* (1959).

— *M. heudelotii* NAUD., Ann. Sci. nat. 18 : 265 (1852); type : *Heudelot 909*, Guinée, P.

TYPE : *Don s.n.* (?), Sierra Leone.

**Warneckea fosteri** (Hutch. & Dalz.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon fosteri* HUTCH. & DALZ., FWTA, ed. I, 1 : 215 (1927); Kew Bull. 1928 : 223 (1928); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954).

TYPE : *Foster 559*, Nigeria (holo-, K).

Espèce collinéenne proche de *W. cinnamomoides*.

**Warneckea gilletii** (De Wild.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon gilletii* DE WILD., Ann. Mus. Congo, ser. 5, 1 : 172 (1904).

TYPE : *Gillet 895*, Zaïre (holo-, BR!).

**Warneckea golaensis** (E. G. Bak.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon golaense* E. G. BAK., Journ. Bot. 44 : 320 (1911); KEAY, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 94, *tab. 285, D* (1959).

TYPE : *Buntig s.n.*, Liberia, K.

**Warneckea jasminoides** (Gilg) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon jasminoides* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 39 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); A. & R. FERNANDES, Mem. Soc. Brot. 11 : 54 (1956); Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 74, *tab. 14* (1960); WICKENS, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 83 (1975).
— *M. heterophyllum* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 39 (1898); ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); types : *Stuhlmann 957 & 1549*, Tanzanie, B, *delet.*
— *M. strychnoides* GILG, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 39 (1898), *nom. illeg.*; ENGLER, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 764 (1921); *non M. strychnoides* Baker (1895); type : *Welwitsch 912*, Angola (holo-, B, *delet.*; iso-, LISU, P!).
— *M. wilwerthii* DE WILD., Ann. Mus. Congo, Bot., ser. 5, 3 : 246, *tab. 32, 1* (1910); type : *Wilwerth s.n.*, Zaïre, BR.
— *M. cyaneum* DE WILD., Rev. Zool. Afr. 9, Suppl. Bot., 1 : 15 (1921); Pl. Bequaert. 1 : 389 (1922); types : *Bequaert 2003, 2913, 3171*, Zaïre, BR.
— *M. gilgianum* EXELL (= *M. strychnoides* GILG), Journ. Bot. 67, Suppl. Polypet. : 183 (1929); A. & R. FERNANDES, Melast., *in* Consp. Fl. Angol. 4 : 122 (1970).

TYPE : *Schweinfurth 3609*, Zaïre (holo-, B, *delet.*; iso-, K).

**Warneckea membranifolia** (Hook. f.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon membranifolium* Hook. f., FTA 2 : 462 (1871); Triana, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); Cogniaux, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1135 (1891); Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 41 (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); Keay, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954).
— *M. longicauda* Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 40, *tab. 10, E* (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); types : *Staudt 471* (iso-, P!) et *763*, Cameroun.
— *M. leucocarpum* Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 40 (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); type : *Zenker & Staudt 577a*, Cameroun (iso-, P!).
— *M. nanum* A. Chev., Expl. Bot. : 278 (1920), *nom. nud.*
— *M. fernandianum* Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentr.-Afr. Exped. 1910-11, 2 : 188 (1922), *nom. nud.*

Syntypes : *Mann 8*, Cameroun, K, P!; *191*, Fernando Po, K.

Espèce caractérisée par des cymes très réduites, variable par ailleurs et d'extension géographique imprécise.

**Warneckea memecyloides** (Benth.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Spathandra memecyloides* Benth., Fl. Nigrit. : 357 (1849).
— *Memecylon memecyloides* (Benth.) Exell, Cat. Vasc. Pl. S. Tomé : 181 (1944); Keay, FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); Ferreira, Garcia de Orta 16 : 85 (1968). Le spécimen *Barter 2035*, cité de Principe, n'est pas très conforme.
— *M. vogelii* Naud., Ann. Sci. nat., ser. 3, 18 : 282 (1852), *nom. illeg.*, même type que le précédent; Hook. f., FTA 2 : 462 (1871); Triana, Trans. Linn. Soc. 28 : 155 (1871); Engler, Bot. Jahrb. 7 : 339 (1884); Cogniaux, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1138 (1891); Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 43 (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921).

Type : *Vogel 149*, Fernando Po (holo-, K!).

**Warneckea peculiaris** (H. Perr.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

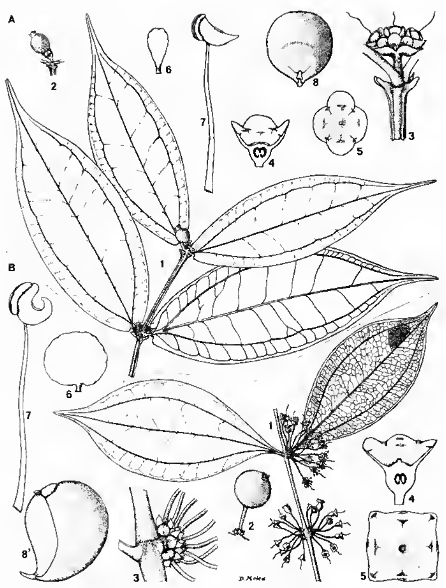
— *Memecylon peculiare* H. Perr., Mém. Acad. Malg. 12 : 196 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 267 (1951).

Type : *Perrier 16319*, Madagascar (holo-, P).

**Warneckea pulcherrima** (Gilg) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *M. pulcherrimum* Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 41 (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); A. & R. Fernandes, Bol. Soc. Brot. 39 : 78, *tab. 17* (1960).
— *M. boonei* De Wild., Bull. Jard. Bot. Brux. 4 : 425 (1914); type : *Boone 45*, Zaïre, BR.
— *Klaineastrum gabonense* Pierre ex A. Chev., Végét. Ut. Afr. Trop. Fr. 9 : 215 (1917); type : *Klaine s.n.*, Gabon, P.
— *Memecylon gabonense* (Pierre ex A. Chev.) Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921).

Type : *Soyaux 309*, Gabon (holo-, B, *delet.*; iso-, K, P!).




Pl. 3. — **A, Warneckea guineensis** (Keay) Jac.-Fél. — **B, Warneckea sansibarica** (Taub.) Jac.-Fél. : **1**, rameaux fleuris × 2/3; **2**, fruits × 2/3; **3**, inflorescences × 3; **4**, coupes de fleurs (corolle, étamines enlevées) × 6; **5**, chambres épigynes × 6; **6**, pétales × 6; **7**, étamines × 12; **8 & 8'**, embryons, face et profil × 3. (A, 1 & 2, *Koning 2865*; A, 3-7, *Bamps 2120*; B, 1 & 3, *Capuron 18961-SF*; B, 2, 4-8, *Capuron 22014-SF*).

**Warneckea reygaertii** (De Wild.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon reygaertii* De Wild., Bull. Jard. Bot. Brux. 4 : 425 (1914).
— *M. cæruleo-violaceum* Gilg ex Engl., Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); A. & R. Fernandes, Mem. Soc. Brot. 11 : 55 (1956); type : *Zenker 4491*, Cameroun (holo-, B, *delet.*; iso-, P!).
— *M. aggregatum* A. & R. Fernandes, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 29 : 61, *tab. 15* (1955); Melast., *in* Consp. Fl. Angol. 4 : 122, *tab. 3* (1970); type : *Gossweiler 6943*, Angola, COI.
— *M. heterophyllum* auct. *non* Gilg : Exell, Journ. Bot. 67, Suppl. Polypel. : 183 (1929).

Type : *Reygaert 1311*, Zaïre (holo-, BR!).

**Warneckea sansibarica** (Taub.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon sansibaricum* Taub., Pflanzenw. Ostafr. C : 296 (1895); Gilg, Melast., *in* Mon. Afr. 2 : 40 (1898); Engler, Pflanzenw. Afr. 3 (2) : 765 (1921); A. & R. Fernandes, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 195 (1960) et 43 : 302 (1969); Wickens, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 81 (1975); A. & R. Fernandes, Melast., *in* Fl. Zambez. 4 : 226, *tab. 53* (1978).
— *M. majungense* H. Perr., Mém. Acad. Malg. 12 : 211 (1932); Melast., *in* Fl. Madag. 153 : 289, *tab. 46, fig. 1-6* (1951); syntypes : *Perrier 15942, 16300*, Madagascar, P.

Type : *Stuhlmann, ser. 1, 718*, Zanzibar (holo-, B, *delet.*).

Espèce variable en Afrique. Plusieurs noms proposés ont été diversement mis en synonymie par Wickens (*l.c.*).

**Warneckea sapinii** (De Wild.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon sapinii* De Wild., Comp. Kasai : 378 (1910); A. & R. Fernandes, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 30 : 185, *tab. 24, 25* (1956); Mem. Soc. Brot. 11 : 54 (1956); Melast., *in* Consp. Fl. Angol. 4 : 121 (1970); Melast., *in* Fl. Zambez. 4 : 225 (1978).
— *M. angolense* Exell, Journ. Bot. 67, Suppl. Polypet. : 183 (1929); type : *Gossweiler 3322*, Angola (holo-, BM).

Type : *Sapin s.n.*, juill. 1907 (holo-, BR).

**Warneckea schliebenii** (Markgr.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon schliebenii* Markgr., Notizbl. Bot. Gart. Berlin 11 : 672 (1932); A. & R. Fernandes, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 83, 187 (1960), *p.p.*; Wickens, Melast., *in* Fl. Trop. E. Afr. : 80 (1975).

Type : *Schlieben 2083*, Tanzanie (holo-, B, *delet.*; iso-, P!).

**Warneckea sessilicarpa** (A. & R. Fern.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon sessilicarpum* A. & R. Fern., Garcia de Orta, ser. bot., 2 : 55, *tab. 1* (1974); Melast., *in* Fl. Zambez. 4 : 228 (1978).

Type : *Torre & Correia 17355*, Mozambique (holo-, LISC; iso- ,COI, K, SRGH).

Cette espèce existe également à Madagascar.

**Warneckea guineensis** (Keay) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon guineense* KEAY, Kew Bull. 1952 : 163 (1952); FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); AUBRÉVILLE, Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 92, *tab, 284, C* (1959).
— *M. meiklei* KEAY, KEW Bull. 1952 ; 163 (1952); FWTA, ed. 2, 1 : 263 (1954); type : *Meikle 1253*, Nigeria (holo-, K; iso-, P!).
— *M. sessile* A. CHEV., Expl. Bot. 278 (1920), *nom. nud.*; HUTCH. & DALZ., FWTA ed. 1, 1 : 215 (1927), *nom. nud.*; A. CHEV., Bull. Mus. nat. Hist. nat., ser. 2, 4 : 687, (1932), *descr.*; *non M. sessile* BENTH. ex WIGHT & ARN. (1834).

SYNTYPES : *Chevalier 17836, 19243, 19283*, Côte d'Ivoire, P!

**Warneckea superba** (A. & R. Fern.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon superbum* A. & R. FERN., Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 81, *tab. 20* (1960).

TYPE : *Donis 2175*, Zaïre, BR!

**Warneckea trinervis** (DC.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon trinerve* DC., Prodr. 3 : 5 (1828); BOJER, Hort. Maurit. : 132 (1837); TRIANA, Trans. Linn. Soc. 28 : 156 (1871); BAKER, Fl. Maurit. Seych. : 122 (1877); COGNIAUX, Melast., *in* Mon. Phan. 7 : 1134 (1891).

TYPE : *herb. DC.*, Maurice, G.

**Warneckea walikalensis** (A. & R. Fern.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon walikalense* A. & R. FERN., Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 78, *tab. 18* (1960).

TYPE : *Léonard 2616*, Zaïre, BR!

**Warneckea yangambensis** (A. & R. Fern.) Jac.-Fél., *comb. nov.*

— *Memecylon yangambense* A. & R. FERN., Bol. Soc. Brot., ser. 2, 34 : 73, *tab. 13* (1960).

TYPE : *Léonard 171*, Zaïre, BR!

BIBLIOGRAPHIE

CANDOLLE, A. P. DE, 1821. — Mémoire sur la famille des Crucifères, *Mém. Mus. Hist. Nat.* 7 : 169-252.
JACQUES-FÉLIX, H., 1977. — La graine et l'embryon chez les Memecylon (Mélast.) africains, *Adansonia*, ser. 2, 17 (2) : 193-200.
JACQUES-FÉLIX, H., 1978. — Les subdivisions du genre Memecylon (Melast.) en Afrique, *Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 415-424.
JACQUES-FÉLIX, H., MOUTON, J. A. & CHALOPIN, M., 1978. — Nervation et types foliaires chez les Memecylon (Melast.) africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 67-81.
LÉONARD, J., 1957. — Genera des Cynometreæ et des Amherstieæ africaines. Essai de blastogénie appliquée à la systématique, *Bull. Acad. royale Belg.*, (Cl. Sci.), 30 : 314 p., 47 pl.
RAO, T. A. & JACQUES-FÉLIX, H., 1978. — Les types de sclérites foliaires et la classification des Memecylon africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 58-66.

# LES CARACTERES POLLINIQUES DU GENRE RANOPISOA LEROY (MYOPORACEÆ)

D. LOBREAU-CALLEN

LOBREAU-CALLEN, D. — 22.11.1978. Les caractères polliniques du genre Ranopisoa Leroy (Myoporaceæ), *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 237-241. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Les caractères polliniques du genre *Ranopisoa* Leroy confirment sa place dans les *Myoporaceæ*.

ABSTRACT: The palynological characters of *Ranopisoa* Leroy support the placing of this genus in the *Myoporaceæ*.

*Danielle Lobreau-Callen, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*

Récemment, Monsieur le Professeur J.-F. LEROY (1977) décrivait un genre nouveau de la famille des *Myoporaceæ*, essentiellement d'après les caractères du fruit. Il notait que « le genre *Ranopisoa* semble établir un pont, à la fois morphologique et géographique avec les autres membres de la famille. Il a la corolle quelque peu de type *Oftia*, mais des inflorescences proches de celles du *Myoporum* (et le fruit semble avoir quelques similitudes avec celui de *Pholidia*) ». Devant l'originalité de ces caractères j'ai été amenée, à la demande de M. le Professeur LEROY, à faire une courte étude palynologique de ce genre.

## DESCRIPTION DU POLLEN

Il est simple (eumonades), isopolaire; les grains sont tricolporés et présentent généralement deux endoapertures par sillon (Pl. 1, *1*, *5*) subéquiaxes à longiaxes; P et E varient de 15 à 20 µm.

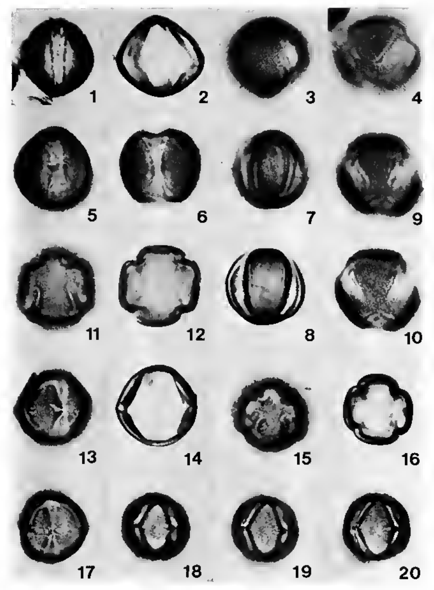
Les ectoapertures sont des sillons larges de 3 µm; les bords des sillons sont nets et parallèles entre eux. La membrane aperturale est plus ou moins lisse (Pl. 2, *1-4*). Le triangle polaire est relativement réduit et mesure approximativement 3,7 µm de côté.

Les endoapertures sont au nombre de 2 parfois de 1 (Pl. 2, *1*) ou de 3 par sillon (Pl. 1, *8*); chaque endoaperture est réduite à une fente plus ou moins visible. Lorsqu'il n'a qu'une seule endoaperture par sillon, cette dernière n'est jamais équatoriale.

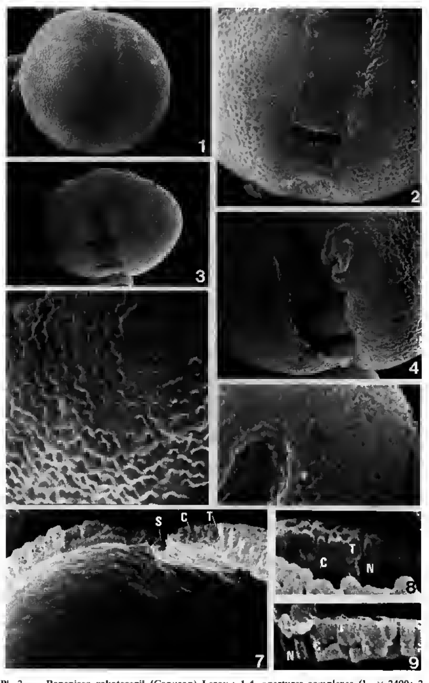
Le pollen est tecté; le tectum est lisse et perforé (Pl. 2, *5*, *6*). Chez certains grains, les perforations sont à peine plus grandes à l'équateur qu'aux pôles (Pl. 1, *3*, *4*); entre les perforations, le tectum est simplicolumellé; les columelles sont toutes identiques, plus courtes toutefois vers les sillons,

TABLEAU I : LE CARACTÈRE DU POLLEN DE RANOPISOA AVEC CELUI DES GROUPES AFFINES

| CARACTÈRES DU POLLEN | *Myoporaceæ* | *Ranopisoa* | *Oftia* | *Scrophulariaceæ* |
|---|---|---|---|---|
| *Apertures :* | | | | |
| — pollen . . . . . . | tricolporé | tricolporé | tétracolporé | colporé ou colpé avec 3, 4 (ou plus) apertures |
| — ectoapertures : | | | | |
| • contour . . . . | elliptique (bords parallèles) | en « 8 » | en « 8 » | en « 8 » ou elliptique |
| • nombre . . . . | 3 | 3 | 4 | 3, 4 ou plus |
| — endoapertures : | | | | |
| • nombre par sillon | 2 | 2 | 1 | 1 ou 0 (pollen colpé) |
| • contour . . . . | net, subelliptique ou losangique | peu distinct | net, subcirculaire ou elliptique | net ou peu distinct |
| *Exine :* | | | | |
| — ornementation | réticulée ou rugulée | lisse, tectum perforé | lisse, tectum perforé | lisse, tectum perforé ou réticulé |
| — diametre des perforations ou des mailles du réseau, en µm | ∅ ⩾ 0,5 | 0,2 < ∅ ⩽ 0,5 | ∅ ⩽ 0,2 | 0,2 ⩽ ∅ ⩽ 1 le plus fréquemment selon les espèces |
| — columelles : | | | | |
| • diamètre, en µm | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,1 à 0,5 le plus fréquemment |
| • hauteur, en µm | 0,7 ou plus | 0,7 | 0,5 | 0,1 à 1 selon les espèces |




Pl. I. — 1 à 10, **Ranopisoa rakotosonii** (Capuron) Leroy : **1** à 4 (*Rabevazaha 12172 RN*, P) : **1**, aperture complexe; **2**, coupe optique méridienne; **3**, intercolpium; **4**, vue polaire; 5 à 10 (*Humbert 14153*, P); **5**, aperture complexe; **6**, grain dicolporé; **7**, intercolpium; **8**, trois endoapertures dans un sillon; **9, 10, L. O.** analyse de l'exine polaire. — 11 à 14 : **Oftia africana** (L.) Bocq. (*Hort. Bot. Parisiensis*, 1843, P) : **11**, vue polaire; **12**, coupe équatoriale; **13**, aperture complexe; **14**, coupe méridienne. — 15 à 20, **Oftia revoluta** Bocq. (*Schlechter 11134*, P) : **15**, vue polaire; **16**, coupe équatoriale; **17**, aperture complexe; **18, 19**, intercolpium; **20**, limites des endoapertures.




Pl. 2. — **Ranopisoa rakotosonii** (Capuron) Leroy : **1-4**, apertures complexes (1, × 2400; 2, × 4800; 3, × 2000; 4, × 4000); **5-6**, tectum perforé × 10000; **7**, exine au niveau d'un sillon où l'endexine est très irrégulière à la base × 10400; **8-9**, tectum perforé et columelles × 16000 (*Humbert 11134*, P). — *C*, columelle; *N*, nexine; *S*, sillon; *T*, tectum. Clichés MEB réalisés à l'Institut de Paléontologie du Muséum, Paris.

et mesurent 0,5 µm de hauteur dans les intercolpiums; leur diamètre est de 0,2 µm environ (Pl. 1, *9*, 10; Pl. 2, *7-9*).

## Discussion

Le pollen de *Ranopisoa* a pu être comparé à celui du genre *Oftia* qui présente des affinités soit avec les *Scrophulariaceæ* (Dahlgren & Rao, 1971; Nietzgoda & Tomb, 1975), soit avec les *Myoporaceæ* (De Vos, 1947). Il a également été comparé d'une part à celui des *Myoporaceæ* auxquelles il convient d'adjoindre les *Leucophylleæ* (Flyr, 1970; Nietzgoda & Tomb, 1975) et d'autre part, à celui des *Scrophulariaceæ*. Les principaux résultats de ces observations sont résumés dans le tableau 1.

D'après ce tableau, nous remarquons que le pollen de *Ranopisoa* est du type de celui des *Myoporaceæ*. Par son ornementation et la structure de son exine tectée perforée, le pollen de ce genre se rapproche de celui de *Bontia*, seule *Myoporaceæ* américaine (Antilles) à posséder des grains avec un tectum lisse et perforé.

Par contre, le pollen de *Ranopisoa* se différencie très nettement de celui d'*Oftia* qui est tétracolporé; il possède une seule endoaperture équatoriale, de contour très net et en forme de huit allongé transversalement, par sillon, une ectoaperture étroite à l'équateur, un tectum lisse avec des perforations très étroites, des columelles très courtes...

En conclusion, par l'étude du pollen de *Ranopisoa*, nous confirmons l'affirmation de R. Capuron (1972) qui décrivait pour la première fois cette plante comme étant une « indubitable *Myoporaceæ* » à Madagascar, ainsi que les résultats exposés par J.-F. Leroy dans son travail de 1977. Par contre, la morphologie pollinique de *Ranopisoa* ne traduit nullement le caractère intermédiaire de genre entre *Scrophulariaceæ* et *Myoporaceæ*.

### Bibliographie


Capuron, R., 1972. — Myoporacées, famille nouvelle pour Madagascar, *Adansonia*, ser. 2, 12 (1) : 39-43.

Dahlgren, R. & Rao, V. S., 1971. — The genus Oftia Adans. and its systematic position, *Bot. Notiser* 124 : 452-472.

De Vos, M. P., 1947. — Die ontwikkeling van die saadknop en saad by die Myoporaceæ en die systematiese posisie san Oftia Adans., *South African Journal Science* 43 : 171-187.

Flyr, L. D., 1970. — *A systematic study of the Tribe Leucophylleæ (Scrophulariaceæ)*, Doctoral Dissertation, University of Texas at Austin.

Leroy, J.-F., 1977. — Les Myoporaceæ à Madagascar : niveau d'endémisme, *Adansonia*, ser. 2, 17 (2) : 113-118.

Nietzgoda, C. J. & Tomb, A. S., 1975. — Systematic palynology of tribe Leucophylleæ (Scrophulariaceæ) and selected Myoporaceæ, *Pollen et Spores* 17 (4) : 495-516.

Source : MNHN, Paris

# LES FORMATIONS HERBEUSES DANS LA CLASSIFICATION PHYTOGÉOGRAPHIQUE DE YANGAMBI

B. Descoings

Descoings, B. — 22.11.1978. Les formations herbeuses dans la classification phytogéographique de Yangambi, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 243-256. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : En prenant comme référence la structure de la végétation, l'auteur fait une rapide analyse de la composition de la classification de Yangambi, en se limitant aux formations herbeuses. Il en ressort un manque d'homogénéité dans les définitions des unités de végétation et de symétrie dans la construction de la classification. Trois tableaux illustrent ces explications.

La critique de la terminologie appliquée au peuplement ligneux des formations herbeuses en montre les défauts et conduit à une proposition de normalisation. Le terme prairie, enfin, est discuté; du point de vue structural, les formations qu'il recouvre n'ont pas lieu d'être regroupées. Une terminologie est proposée pour la définition écologique des formations herbeuses aquatiques.

Abstract: In reference to the structure of vegetation, the author gives a brief analysis of the composition of the classification within the limits of grassland formations. What comes out of it is a lack of homogeneity in the definitions of the units of vegetation and a lack of symmetry in the organisation of the classification.

The criticism of the terminology applied to the ligneous communities of grassland formations shows off its deficiency and leads to the proposal of a normalization. The term " prairie " is also discussed. From the structural point of view, the formations that it covers have no reasons to be united together. A terminology is proposed for an ecological definition of the aquatic grassland formations.

*Bernard Descoings, Centre d'Études phytosociologiques et écologiques Louis Emberger, B.P. 5051, 34033 Montpellier Cedex 1, France.*

Dans une note précédente (Descoings, 1973), nous avons analysé en détail les définitions des termes « savane » et « steppe » proposées dans la classification de Yangambi (C.S.A., 1956).

Notre analyse, fondée sur l'étude de la structure de la végétation, conduisait à la conclusion que ces définitions, trop hétérogènes, ne pouvaient être conservées telles quelles, et que les subdivisions à opérer dans les formations herbeuses devaient avoir des bases plus objectives et de préférence uniquement structurales.

Avant d'en venir à de nouvelles propositions dans ce sens, nous sommes amené à examiner, dans quelques-unes des principales classifications phytogéographiques, la place réservée aux formations herbeuses et la manière dont elles ont été conçues, classées et dénommées.

Dans cette optique, notre attention se portera principalement, ici,

sur l'organisation de la classification de Yangambi (pour la partie intéressant les formations herbeuses), sur la terminologie relative au peuplement ligneux et sur les formations classées sous le terme « prairie ».

### L'ORGANISATION DE LA CLASSIFICATION

Dans la classification de Yangambi, les formations herbeuses sont toutes comprises dans le titre II qui comporte deux niveaux de subdivision. Pour des raisons de commodité, nous appellerons « classes » de formations les unités du niveau supérieur et « groupes » de formations les unités du niveau inférieur. Le nombre total de combinaisons proposées reste très faible (12) par suite du nombre limité des niveaux de subdivision et parce que la première classe, celle de la forêt claire, n'est pas subdivisée.

#### I. LES CLASSES DE FORMATIONS

Elles sont au nombre de quatre : forêt claire, savane, steppe, prairie. Les trois premières bénéficient d'une définition relativement longue, tandis que le terme prairie n'a pas été défini.

TABLEAU 1 : CRITÈRES DE DÉFINITION DES « CLASSES » DE FORMATIONS HERBEUSES DANS LA CLASSIFICATION DE YANGAMBI

| Expression structurale des critères utilisés | Forêt claire | Savane | Steppe | Prairie[1] |
|---|---|---|---|---|
| Présence d'un peuplement ligneux | × | × | × | × |
| Taille des strates ligneuses | × | | | |
| Recouvrement du peuplement ligneux | × | | | |
| Recouvrement du peuplement graminoïde | × | × | × | × |
| Taille du peuplement graminoïde | | × | × | |
| Stratification du peuplement graminoïde | | × | | |
| Types morphologiques des plantes graminoïdes | | × | × | |
| Types biologiques des plantes graminoïdes | | | × | |
| Proportion entre les types biologiques | | | × | |
| Présence de plantes herbacées non graminoïdes | × | | | × |
| Passage du feu (critère écologique) | | × | × | |

1. D'après les indications données par Trochain (1957).

Le tableau 1 présente, d'une façon schématique, les critères utilisés pour la définition des classes de formations. Il permet de constater, tout d'abord, que la définition des classes est presque entièrement structurale ce qui, sur le plan des principes, constitue une excellente approche. Mais on y voit aussi que l'utilisation de ces critères structuraux n'a pas été la meilleure possible. En effet, deux critères seulement sont repris dans les quatre classes; quatre critères sont notés à la fois dans deux classes; cinq critères ne sont employés que dans une seule classe. D'autre part, et ceci n'apparaît pas sur le schéma, les critères utilisés le sont, soit sans la précision des valeurs du paramètre qu'ils représentent, soit avec l'indication d'une seule valeur. Et, en définitive, les définitions des différentes classes, établies à partir de critères parfaitement valables, deviennent hétérogènes, non symétriques et, par là, non comparables et malaisées à manier.

Pour obtenir des définitions réellement discriminantes, à la fois homogènes et symétriques, il aurait fallu que tous les critères retenus entrent dans toutes les définitions, qu'une échelle des valeurs soit établie à l'intérieur de chaque critère et que toutes les valeurs de chacun des critères se répartissent, sans chevauchement, dans les diverses classes.

## 2. LES GROUPES DE FORMATIONS

Les onze groupes de formations herbeuses se distribuent dans trois classes de formations, puisque la « forêt claire » n'est pas subdivisée.

Dans le tableau 2 sont indiqués, pour chaque groupe de formations, le critère distinctif retenu, la nature de ce critère, et enfin l'expression de ce critère en termes de structure.

Comme pour les classes, on observe que les critères de structure demeurent largement utilisés, mais qu'ils le sont d'une manière non rationnelle. Les savanes sont décrites de façon assez homogène avec une série de trois critères structuraux dont cependant les valeurs restent non précisées. Pour les steppes, on retrouve une assez grande hétérogénéité dans la nature et le nombre des critères.

Pour les prairies, enfin, les définitions comprennent en mélange un critère structural et plusieurs critères non structuraux (écologiques).

Le tableau 3 montre, schématiquement, la construction effective de la classification des savanes, steppes et prairies. On y remarquera, comme nous venons de le souligner, l'hétérogénéité des définitions des différents groupes de formations et le manque total de symétrie de la classification. La position dans les différentes colonnes des termes destinés à caractériser les groupes de formation fait apparaître clairement que ces groupes qui, théoriquement, sont à considérer comme homologues, c'est-à-dire de rang équivalent dans la classification, se retrouvent pratiquement à des rangs différents : lignes 2, 3, 4, d'une part, lignes 5, 6 d'autre part, lignes 9, 10, 11, enfin.

De plus, pour chacun des critères, l'absence d'indications de valeurs quantitatives entraîne des imprécisions qui dissimulent en fait des chevau-

TABLEAU 2 : CRITÈRES DE DÉFINITION
DES « GROUPES » DE FORMATIONS HERBEUSES DANS LA CLASSIFICATION DE YANGAMBI

| Classes de formations | Groupes de formations | Critères indiqués | Nature des critères | Expression structurale des critères utilisés |
|---|---|---|---|---|
| *Savane* | herbeuse | absence de peuplement ligneux | structure | stratification générale |
| | arbustive | présence d'arbustes disséminés | structure | stratification générale + stratification /taille du peuplement ligneux + recouvrement total du peuplement ligneux |
| | arborée | présence d'arbres et d'arbustes disséminés | structure | stratification générale + stratification / taille du peuplement ligneux + recouvrement total du peuplement ligneux |
| | boisée | présence d'arbres et d'arbustes formant un couvert clair | structure | stratification générale + stratification / taille du peuplement ligneux + recouvrement total du peuplement ligneux |
| *Steppe* | arborée et/ou arbustive | présence de petits arbres, arbustes, arbrisseaux | structure | stratification générale + stratification / taille du peuplement ligneux |
| | buissonnante | présence de sous-arbrisseaux | structure | stratification générale + stratification / taille du peuplement ligneux |
| | succulente | présence de plantes succulentes | anatomie | |
| | herbacée et/ou graminéenne | absence de peuplement ligneux | structure | stratification générale |
| *Prairie* | aquatique | hydrophytes et hélophytes [en eau profonde] | structure et [écologie] | composition du peuplement graminoïde en types biologiques |
| | marécageuse | hélophytes [sur sol marécageux] | structure et [écologie] | composition du peuplement graminoïde en types biologiques |
| | altimontaine | [mésophytes] et hydrophytes, [climat tempéré ou froid, hautes altitudes] | structure et [écologie] | composition du peuplement graminoïde en types biologiques |

Source : MNHN, Paris

chements ou qui sont génératrices de graves ambiguïtés : petits arbres, arbustes, arbrisseaux (ligne 4) et sous-arbrisseaux (ligne 6).

La ligne 7 mérite une mention particulière, car le groupe de formations correspondant ne se trouve défini que par un critère non structural. Et la reconstitution normalisée de la classification à partir des seuls critères structuraux entraînerait la disparition de ce groupe de formation. Cette reconstitution déterminerait d'ailleurs également une refonte des groupes de formations de la classe « prairie ».

## LA TERMINOLOGIE DU PEUPLEMENT LIGNEUX

I. La caractérisation des groupes de formations dans les classes savane et steppe par le peuplement ligneux est évidemment très intéressante. D'abord, parce qu'elle introduit dans la définition de ces formations herbeuses un critère structural important et riche d'informations, en second lieu, parce que le peuplement ligneux, par sa pérennité, offre sur le plan physionomique un intérêt tout particulier et un avantage sur le tapis herbacé dont la présence au-dessus du sol est cyclique. Il ressort toutefois, à la lumière de ce qui précède, que tout le parti possible n'a pas été tiré de cette idée et qu'un emploi non rationalisé des critères, des valeurs de ceux-ci et de la terminologie a plutôt engendré une certaine confusion.

Les formations herbeuses comportent deux éléments structuraux fondamentaux, distincts au niveau de la stratification générale : le peuplement graminoïde qui forme la totalité ou l'essentiel du tapis herbacé et le peuplement ligneux[1].

Le premier élément, le peuplement graminoïde, définit et distingue par sa seule présence la formation herbeuse en tant qu'unité supérieure de végétation. La présence d'un peuplement ligneux, quoique très courante, n'est pas obligatoire pour caractériser une formation herbeuse. Il découle de ceci que les termes « savane herbeuse » et « steppe graminéenne » constituent des redondances à ne pas conserver. Ces redondances traduisent la prééminence donnée au peuplement ligneux et qui semble tout à fait contestable au regard de l'analyse structurale.

Étant donné que savane, steppe et prairie sont herbeuses par définition, il nous paraît préférable de préciser l'absence ou la présence de l'élément ligneux facultatif par un terme se rapportant à ce peuplement ligneux. Et, en conservant au terme « *boisé* » son sens étymologique (garni de ligneux), il est aisé de distinguer du point de vue structural les deux cas possibles :

— *formation herbeuse boisée* (= pourvue d'un peuplement ligneux).

— *formation herbeuse non boisée* (= dépourvue de peuplement ligneux).

1. Au sujet de la définition des formations herbeuses et des caractéristiques de ces deux éléments, voir Descoings (1971, 1973).

TABLEAU 3 : ORGANISATION DE LA CLASSIFICATION
DES FORMATIONS HERBEUSES
DANS LA CLASSIFICATION DE YANGAMBI (1956)

| Classes de formations | | Critères structuraux | | | | Critères non structuraux | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stratification majeure | Stratification /taille du peuplement ligneux | Recouvrement total du peuplement ligneux | Composition du peuplement graminoide en types biologiques | Anatomie, morphologie, etc. | Écologie | |
| | | | | | | | Substrat | Climat, altitude |
| *Savane* | 1 | herbeuse | | | | | | |
| | 2 | × | × | -arbustive | | | | |
| | 3 | × | × | -arborée | | | | |
| | 4 | × | × | -boisée | | | | |
| *Steppe* | 5 | × | -arborée /arbustive | | | | | |
| | 6 | × | -buissonnante | | | | | |
| | 7 | | | | | -succulente | | |
| | 8 | herbacée /graminéenne | | | | | | |
| *Prairie* | 9 | | | | × | | -aquatique | |
| | 10 | | | | × | | -marécageuse | |
| | 11 | | | | × | | | -altimontaine |

N.B. Les termes inscrits à l'intérieur des colonnes correspondent à la dénomination des « groupes » de formations dans la classification de Yangambi. Le signe × indique l'utilisation du critère.

Cette distinction représente d'ailleurs, dans la pratique, le premier niveau de subdivision interne des formations herbeuses, car elle fait référence à la stratification générale et aux deux éléments fondamentaux de toute formation herbeuse.

2. Les termes « arbustive, arborée, buissonnante, boisée », correspondent en fait à un second niveau de subdivision. En effet, pour être précis, ils expriment réellement, non tant la présence du peuplement ligneux, que ses modalités structurales (stratification, taille).

Si l'on examine ces termes, du point de vue de l'analyse structurale, on doit constater de sérieuses confusions dans le contenu et dans les limites qui leur sont attribués implicitement dans la classification de Yangambi.

Le terme « *arbustif* » indique la présence d'une seule catégorie de ligneux (arbustes) à l'exclusion d'autres ligneux plus petits ou plus grands : autrement dit, un peuplement ligneux arbustif ne comprend qu'une strate formée d'arbustes (type physionomique traduisant une taille).

Le terme « *arboré* » indique la présence de deux catégories de ligneux (arbres et arbustes) à l'exclusion de ligneux plus petits : autrement dit, un peuplement ligneux arboré comprend deux strates (critère de stratification) dont l'une est formée d'arbres (expression de la taille = strate supérieure) et l'autre est formé d'arbustes (= strate inférieure).

Le terme « *buissonnant* » indique la présence d'une seule catégorie de ligneux (sous-arbrisseaux et arbrisseaux, la distinction paraissant bien subtile) à l'exclusion de ligneux plus hauts : autrement dit, un peuplement ligneux buissonnant comprend une seule strate formée de « buissons » (type physionomique traduisant une taille).

On voit l'hétérogénéité apportée dans le sens donné aux termes qualificatifs. Les termes « buisson (de préférence à arbrisseau), arbuste, arbre », expriment des formes, des types physionomiques, qui correspondent dans la pratique à des valeurs d'un paramètre de structure (taille des strates). Deux de ces termes traduisent un seul paramètre structural (la taille), le troisième (arboré) traduit à la fois le paramètre de taille et un autre critère, celui de la présence d'une stratification (existence de deux strates).

3. Les termes « *savane arborée* » et « *savane boisée* » apportent dans la classification un autre facteur d'hétérogénéité et d'ambiguïté. Tous deux veulent indiquer la présence simultanée d'arbres et d'arbustes, c'est-à-dire du point de vue structural, la présence d'une stratification et la taille des strates. La distinction entre les deux termes tient à ce que dans la savane arborée les ligneux sont « disséminés » et que dans la savane boisée ils forment « un couvert généralement clair ». Autrement dit, la séparation entre les deux termes se fonde sur des valeurs, imprécises d'ailleurs, d'un nouveau paramètre de structure, le recouvrement du peuplement ligneux.

Ainsi sont mis en parallèle, au même niveau de subdivision de la classification, des termes portant une charge d'informations variable : trois critères structuraux pour les deux termes précédents (savane arborée,

savane boisée), un seul critère structural pour d'autres termes (steppe arbustive, steppe buissonnante), deux critères pour la savane arbustive.

Une plus grande rationalité impliquerait que tous les termes situés au même niveau de subdivision soient porteurs de la même charge informative, en l'occurrence un, deux ou trois critères, et de préférence un seul pour permettre aux deux autres d'être utilisés à leur tour avec une fonction discriminante.

On notera encore que le terme « *arboré* » n'a pas un poids constant d'une classe de formation à une autre. Dans la savane arborée, il représente trois critères structuraux comme nous venons de le voir, tandis que dans la steppe arborée, il n'en représente qu'un seul (taille des ligneux), avec une précision de valeur (arbres petits) qu'il n'avait pas pour la savane.

4. Cette analyse fait apparaître la complexité et la confusion apportées dans la classification par le manque de précision et l'insuffisance de normalisation dans la définition des termes nomenclaturaux.

Du point de vue de la structure, les termes choisis pour dénommer les groupes de formations se réfèrent entièrement ou partiellement à des critères structuraux variés, pris isolément ou par groupes, par l'intermédiaire de valeurs non précisées de ces différents critères structuraux. Et les difficultés rencontrées dans l'utilisation de la classification proviennent, pour une très grande part, de ce manque de rationalisation dans le choix et l'emploi des valeurs de ces paramètres. Cependant, tous les termes, substantifs et épithètes, employés dans la classification de Yangambi présentent le grand intérêt d'être très expressifs du point de vue physionomique et très largement connus. Il paraît donc souhaitable de les conserver, mais en améliorant leur définition sur une base structurale.

Il conviendrait tout d'abord de préciser deux notions fréquemment mêlées sur le plan physionomique, mais dont l'analyse structurale montre la nécessaire séparation : le *type physionomique* des ligneux et la *taille* des ligneux.

Dans une formation herbeuse boisée (pourvue d'un peuplement ligneux), les ligneux présents peuvent offrir des aspects bien différents dont certains sont tout à fait caractéristiques : arbres à port tabulaire comme certains *Acacia*, ou à port ovoïde, ou sphérique, Conifères à port pyramidal, palmiers et certains ligneux crassulescents stipités, Cactacées à port columnaire, etc. Ces aspects bien typés fondés sur une structure individuelle et une architecture[1] précises peuvent constituer autant de « *types physionomiques* » susceptibles de servir à la caractérisation des unités de végétation. Dans une classification purement structurale de la végétation, ces types physionomiques pourraient faire le pendant aux types biomorphologiques que nous avons décrits pour les plantes graminoïdes du tapis herbacé (Descoings, 1971, 1975).

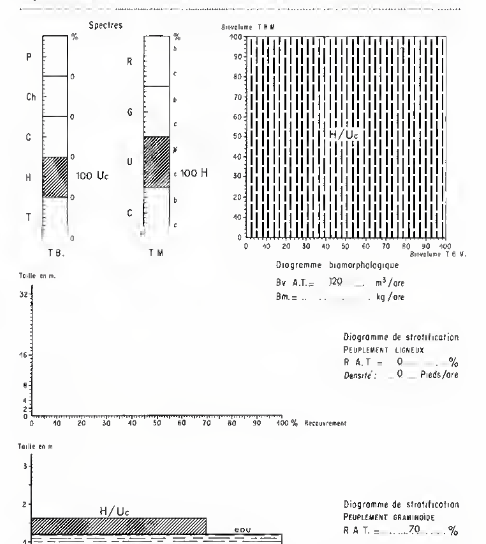
Les mêmes ligneux, présents dans une formation herbeuse et appartenant à des types physionomiques divers, se répartissent généralement à des

1. Au sens de F. Hallé & R. Oldeman (1970).

## FICHE STRUCTURALE DE FORMATION HERBEUSE

Pays ....GUYANE FRANCAISE...... Date ...1-1974... Auteurs ...B. DESCOINGS........ N° 1-74

Diagnose ...Formation herbeuse pure ( H/Uc ) unistrate haute dense......




Source : MNHN, Paris

niveaux différents de l'espace aérien, et constituent ainsi les strates du peuplement ligneux. Deux critères structuraux entrent alors en jeu : *la stratification* (présence et nombre des strates) et *la taille* (des ligneux ou des strates). Ces critères sont liés évidemment, mais ne doivent pas être confondus.

5. Parmi les diverses propositions de codification, nous avons retenu pour l'analyse structurale des formations herbeuses (Descoings, 1971) l'échelle du Code écologique (Godron & al., 1968) en l'adaptant de la manière suivante :

— haut de 0 à 2 m : peuplement ligneux buissonnant[1];
— haut de 2 à 8 m : peuplement ligneux arbustif;
— au delà de 8 m : peuplement ligneux arboré.

Les termes « *arbustif* » et « *arboré* » sont subdivisés en :

— arbustif bas : de 2 à 4 m;
— arbustif haut : de 4 à 8 m;
— arboré bas : de 8 à 16 m;
— arboré haut : au delà de 16 m.

Le terme « *boisé* » est conservé, mais, pour les raisons exposées plus haut, dans le sens de « pourvu d'un peuplement ligneux » et comme qualificatif de distinction au niveau de la stratification générale des formations herbeuses.

La définition des termes « buissonnant, arbustif, arboré » par le seul caractère structural de la taille des strates en interdit l'emploi, ambigu, pour l'indication de la composition de la stratification (nombre de strates). L'expression de cette caractéristique structurale peut s'opérer, soit par l'utilisation d'autres termes ou la création de nouveaux, soit plus simplement en citant successivement les diverses strates présentes : par ex., formation herbeuse arbustive/arborée. On peut également concevoir des conventions précisant que l'indication d'un terme implique la possibilité d'existence de strates inférieures, ou encore d'autres strates jusqu'à un taux de recouvrement donné.

## LES PRAIRIES TROPICALES

La quatrième « *classe* » de formations herbeuses de la classification de Yangambi est consacrée à la « *prairie* ». Ce terme a été considéré comme non ambigu et de ce fait n'a pas été défini, ce qui peut surprendre quelque peu lorsqu'on remarque l'hétérogénéité des formations rassemblées dans

1. Il paraît préférable de dire : formation herbeuse buissonneuse (pourvue de buissons) plutôt que formation herbeuse buissonnante (en forme de buisson).

cette classe. Dans la pratique, nous prendrons comme base de discussion la définition de la prairie donnée en commentaire par TROCHAIN (1957)[1].

Considérées sous l'angle de la structure de la végétation, les prairies sont des formations herbeuses parce qu'elles sont « constituées principalement de Graminées et de Cypéracées », c'est-à-dire de plantes graminoïdes. La seule autre information donnée sur leur structure est qu'il s'agit d'un « type de végétation fermé ». Il y a deux manières de comprendre ce dernier point. Il peut s'agir du recouvrement (des couronnes) total du tapis herbacé qui serait fort, de l'ordre de 100 %. Mais une telle valeur du paramètre recouvrement peut se retrouver dans d'autres classes de formations herbeuses. Et, à l'inverse, les prairies aquatiques présentent parfois des recouvrements faibles, nettement inférieurs à 100 % (voir la fiche structurale n° 1-74).

On peut encore concevoir la « fermeture » de la végétation au niveau du recouvrement basal des plantes graminoïdes. Il semble, en effet, qu'un recouvrement basal relativement élevé soit une caractéristique des prairies tempérées, mais les données précises semblent manquer au sujet des « prairies » tropicales.

Les tableaux 2 et 3 montrent les critères de distinction utilisés pour les groupes de formations de la classe « prairie ». Ce sont, en mélange, des critères de structure (composition en types biologiques : hydrophytes, hélophytes) et des critères écologiques variés (édaphiques, hydriques, climatiques).

Le résultat de ce choix est le regroupement, sous un même terme, de formations extrêmement variées et plus différentes entre elles qu'elles ne le sont, en pratique, des « savanes » et des « steppes ». C'est encore un exemple de l'inconvénient d'utiliser des critères non homogènes et non hiérarchisés.

1. *La « prairie aquatique »* représente, en fait, une formation herbeuse tout à fait classique, se distinguant généralement, dans sa structure, par une composition particulière en types biomorphologiques. Sur le plan écologique, sa caractéristique principale est évidemment de se développer sur un substrat (sol) recouvert durant une période variable d'une couche d'eau libre, de hauteur et de nature (courante ou stagnante, d'origine pluviale ou fluviatile) variables. Pratiquement, ces formations sont structuralement très proches de nombreuses autres formations herbeuses installées sur terrain exondé.

Le qualificatif « aquatique », lié uniquement à un facteur écologique ne peut être retenu dans la définition d'unités de végétation. Par contre, rien n'interdit de l'utiliser dans des classifications particulières faisant intervenir des critères écologiques. Toutefois, comme il ne paraît pas inutile

1. Voici cette définition : « type de végétation fermé, constitué principalement de Graminées et de Cypéracées avec, comme éléments accessoires du cortège, des plantes herbacées ou semi-ligneuses (hémixyles). Accidentellement, il peut s'y introduire quelques arbustes. On peut ajouter, au point de vue écologique que ses éléments constituants sont de tempérament mésophile ou hygrophile. En conséquence les prairies, particulièrement bien représentées dans les contrées tempérées, froides..., sont rares en Afrique intertropicale. On ne les trouvera que dans les endroits climatiquement ou édaphiquement privilégiés : stations aquatiques ou marécageuses et climats froids des hautes altitudes ».

de préciser la définition de ce terme « aquatique », nous proposons la nomenclature suivante :

— *formation herbeuse aquatique:* « formation herbeuse se développant sur un support édaphique recouvert d'une façon durable, mais non obligatoirement permanente, par une couche d'eau libre, de profondeur variable dans l'espace et dans le temps ».

Cette définition strictement écologique est à considérer comme un complément à la définition structurale normale des formations herbeuses. On peut la compléter ainsi :

— formation herbeuse (aquatique) *fluviatile* : présence d'une couche d'eau libre courante (lit et marges des cours d'eau de toute nature);

— formation herbeuse (aquatique) *stagnale*[1] : présence d'une couche d'eau libre stagnante (dépressions fermées ou dépressions ouvertes à eau non courante).

2. *La « prairie marécageuse »*, selon la définition de Yangambi correspond à une formation herbeuse normale pouvant être formée de types biomorphologiques divers. Les exemples cités (papyraies, bourgoutières, roselières, typhaies) entrent dans le groupe distingué ci-dessus des formations herbeuses aquatiques stagnales.

3. *La « prairie altimontaine »* est le plus mal compris des trois groupes de formations de la classe « prairie ». Sa définition se fonde en effet à la fois sur un critère structural (type biologique : hydrophytes) et sur plusieurs critères écologiques.

Pour ce qui concerne le critère climatique, il faut remarquer que le rythme climatique est sans doute plus important, sur un plan écologique général, que les différences entre les moyennes de températures sur lesquelles se fonde la distinction des climats froids, tempérés et chauds. Et les prairies altimontaines, si elles supportent des températures plus basses que les autres formations herbeuses tropicales, se développent sous le même climat de rythme tropical. Aussi sont-elles plus proches des « savanes » et « steppes » que des « prairies » venues sous climat continental ou atlantique.

4. L'étude détaillée de la structure des savanes et steppes telles qu'elles sont définies par la classification de Yangambi nous avait amené à dire que ces deux classes de formations herbeuses ne pouvaient être maintenues sous cette forme. Il en va de même, et avec plus de raisons encore, pour la classe des prairies. Cette classe ne fait que regrouper des formations très différentes qui n'ont pu entrer dans les deux premières classes. Et, si elle

1. Du latin *stagnalis* = stagnant = teichbewohnend, croissant dans les marais (*in* Davidov, Dictionnaire de botanique, 1962); à rapprocher de stagnophile (*in* Carpenter, Ecological glossary, 1956).

est pratique parce qu'éliminant des savanes et steppes les cas écologiquement particuliers, elle ne résiste pas, nous l'avons vu, à l'analyse structurale.

## INTÉRÊTS ET DÉFAUTS DE LA CLASSIFICATION DE YANGAMBI

La plupart des classifications phytogéographiques générales (Fosberg, 1967; UNESCO, 1969; Kuchler, 1967, etc.) ont été dressées avec un objectif principalement cartographique. Elles ont ainsi pour but d'offrir un cadre pratique pour la détermination sur le terrain des unités de végétation et pour la représentation cartographique de la répartition de ces unités. La nomenclature qu'elles utilisent se plie évidemment au cadre préétabli ce qui entraîne parfois des dénominations un peu inattendues ou des acceptions nouvelles de termes connus.

Le texte élaboré à Yangambi, plus qu'une classification, représente une liste ordonnée des principales unités de la végétation africaine. Et c'est là sans doute son principal mérite. Les définitions ont voulu être essentiellement physionomiques et sont, par cela même, basées surtout sur la structure. La voie choisie à Yangambi demeure sans doute la meilleure car elle consiste à partir des données structurales observées sur le terrain pour définir les unités physionomiques de végétation. Le second problème, qui n'a pas encore été résolu, fut de donner à ces unités physionomiques de végétation, bien connues et souvent assez bien typées, une nomenclature cohérente, et d'un autre côté, à préciser les limites et le contenu de certains termes très largement employés.

Les critiques dont la classification a été l'objet de la part de différents auteurs et l'utilisation qui en a été faite montrent que le but recherché à Yangambi n'a pas été entièrement atteint. Et notre critique avait pour raison de rechercher et d'éclairer les imperfections de la classification de Yangambi afin de participer à son amélioration.

Pour ce qui concerne la partie de la classification consacrée aux formations herbeuses, les principaux défauts peuvent se résumer de la manière suivante :

— utilisation de critères non structuraux (par exemple pour la classe des prairies) entraînant une forte hétérogénéité dans les définitions;
— absence d'une hiérarchie précise des critères, ce qui conduit à mettre au même rang des unités non homologues;
— manque de précision des valeurs des critères structuraux utilisés, ce qui détermine un flou certain dans les limites des unités et des risques de chevauchement;
— absence de symétrie dans la classification découlant des défauts précédents et du manque de rigueur dans la construction.

En partant du principe qui sert de fondement à la classification de Yangambi, il doit être possible, avec un effort de rationalisation et de normalisation, de parvenir à un système de nomenclature et de classification

plus précis et plus cohérent. Car le problème qui se pose aux phytogéographes est double : définir sur des bases solides les unités physionomiques de végétation reconnues et établir un cadre logique et complet permettant la classification de toutes les unités de végétation. L'étude rationnelle de la structure des végétations représente un instrument efficace pour l'approche de ce problème.

### Références bibliographiques

C.S.A., 1956. — *Conseil scientifique pour l'Afrique au sud du Sahara. Phytogéographie-phytogeography.* Réunion de spécialistes du C.S.A. en matière de phytogéographie. Yangambi (28 juill.-8 août 1956), Londres, Publ. Bureau C.C.T.A., 53 p., 10 fig. (publ. C.S.A. nº 22).

C.S.A., 1961. — C.S.A./C.C.T.A. publ. nº 53, 30 p., 10 fig. (réimpression du précédent).

Descoings, B., 1971. — Méthode de description des formations herbeuses intertropicales par la structure de la végétation, *Candollea* 26 : 223-257, 1 fig., 8 pl.

Descoings, B., 1973. — Les formations herbeuses africaines et les définitions de Yangambi considérées sous l'angle de la structure de la végétation, *Adansonia*, ser. 2, 13 : 391-421, 1 pl., 16 fig.

Descoings, B., 1975. — Les types morphologiques et biomorphologiques des espèces graminoïdes dans les formations herbeuses tropicales, *Natur. monsp.* 25 : 23-35.

Descoings, B., 1976. — *Approche des formations herbeuses tropicales par la structure de la végétation*, Montpellier, Univ. Sci. Techn. Languedoc, Thèse doct. État, 221 p., 44 fig., 16 tabl.

Fosberg, F. R., 1967. — A classification of vegetation for general purposes, *in* G. F. Peterken, *Guide to the check sheet for I.B.P. Areas:* 73-120.

Godron, M. & al., 1968. — *Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu*, C.N.R.S., Paris, 292 p.

Hallé, F. & Oldeman, R., 1970. — *Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux*, Masson et Cie éd., Paris, 178 p., 77 fig., 1 tabl.

Kuchler, A. W., 1967. — *Vegetation mapping*, Ronald Press and Co., New York, 472 p.

Trochain, J. L., 1957. — Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale, *Bull. I.E.C.* 13-14 : 55-93, 11 fig.

UNESCO, 1969. — *A framework for a classification of world vegetation*, Seattle, Washington, Unesco, SC/WS 269, 26 p.

Le présent article entre dans le cadre d'une thèse de doctorat d'État enregistrée au Centre de documentation du C.N.R.S. sous le numéro 5159.

# NOTE SUR LES GRAMINÉES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

P. MORAT

MORAT, P. — 22.11.1978. Note sur les Graminées de la Nouvelle-Calédonie, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 257-266. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Description d'une nouvelle espèce de Graminées : *Setaria jaffrei* P. Morat, poussant dans des formations végétales sur terrains miniers. Comparaison avec *S. austrocaledonica* (Balansa) A. Camus.
Étude de la répartition et de l'écologie d'*Ancistrachne numæensis* (Balansa) Blake, espèce endémique rare et composant original de certaines formations littorales menacées.

ABSTRACT: *Setaria jaffrei* P. Morat, a new grass species forming part of the vegetation on ultrabasic rocks, is described and compared with *S. austrocaledonica* (Balansa) A. Camus.
Distribution and ecology of *Ancistrachne numæensis* (Balansa) Blake, a rare endemic forming an unusual constituent of certain endangered coastal plant communities.

*Philippe Morat, Laboratoire de Botanique, Centre ORSTOM, B.P. A 5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.*

## I. — UNE NOUVELLE ESPÈCE ENDÉMIQUE APPARTENANT AU GENRE SETARIA PAL. BEAUV.

La famille des Graminées, très bien représentée en Nouvelle Calédonie, tant par le nombre de ses espèces (170 environ, réparties en 80 genres), que par la superficie occupée (près du tiers du territoire) manque cependant ici d'originalité. Ce caractère a déjà été signalé (BALANSA, 1872; BROUSMICHE, 1874; GUILLAUMIN, 1941; VIROT, 1956) et parfois même exagéré[1].

En effet la plupart de ses représentants sont des espèces panpacifiques, pantropicales, voire cosmopolites ou rudérales dont on connait souvent la date précise d'introduction.

Il est surprenant de constater que les maquis sur roches ultrabasiques qui comptent parmi les formations les plus originales (car les plus spécialisées) de l'île en sont pratiquement dépourvus quand elles sont intactes. Jusqu'à présent seul le genre *Greslania* Balansa, bambou endémique, représentait la famille dans ce type de végétation. Les autres Graminées souvent banales, ne parviennent à s'y installer qu'occasionnellement, après modification profonde du milieu : bords de route de prospection, anciens emplace-

1. « Ni les forêts vierges, ni les immenses étendues de terrain compris dans les formations éruptives ne renferment de Graminées. On ne les observe que dans des lieux où la flore primitive de l'île a disparu ». BALANSA (1872).

ments de mine ou camps, lieux le plus souvent dénudés où la concurrence vitale est atténuée ou supprimée.

Or c'est précisément dans un maquis typique et intact, sur roches ultrabasiques, que croît une nouvelle espèce de *Setaria*. La découverte d'une espèce graminéenne endémique dans un milieu réputé jusqu'ici fermé, voire hostile à cette famille est assez exceptionnelle pour être soulignée.

**Setaria jaffrei P.** Morat, *sp. nov.*[1]

*Gramen perenne cæspitosum bambusiforme. Culmi erecti, simplices, foliati, glabri, coriacei, 14-16-nodes, usque ad 1,30 m alti. Foliorum vaginæ imbricatæ internodia superantes, coriaceæ, glabræ apice infra laminam pilosiusculæ, laminæ planæ, rigidæ, striatæ, lanceolatæ, ad nervos præcipue prope vaginam pilosiusculæ, 9-15 cm longæ, 10-12 mm latæ; ligulæ membranaceæ, bene evolutæ 0,8 mm, ad apicem pilis longis 2 mm instructæ. Panicula angusta, erecta, valde interrupta, 30-40 cm longa, 5-7 mm lata. Racemi pauci, inferiores longissimi usque ad 20-23 mm; pedicelli 1-4 mm longi, leviter trigoni, pilosi, apice in scypham dilatati; setæ solitariæ, scabræ, antrorsæ, 0,3-2 mm longæ, spiculis semper breviores, sæpe nullæ. Spiculæ solitariæ, 3-4 mm longæ, 1,5 mm latæ, acutæ, in extremitate lateraliter compressæ; gluma inferior 2,2 mm longa, 7-nervia, ad basin peramplectens; gluma superior 2,8 mm longa, ovalis, subacuta, 7-nervis, brevissime ciliolata in parte supera superficietis interioris. Flos inferior sterilis spiculam æquans; lemma 5-nervium hyalinum; palea ad squamam haud vascularisatam 1,5 mm longam redacta; flos superior bisexualis ad basin callo piloso instructus; lemma forte involvens papyraceum tenuiter reticulatum; palea bicarinata leviter plana, punctata, granulosa, inter duas carinas sistente, lateraliterque producta marginibus angustis involventibus instructa. Carinæ in parte supera longe ciliatæ. Antheræ 3; lodiculæ 2, bene evolutæ.*

*Habitat in Nova Caledonia septentrionali fruticetes densos ex rupibus metalliferis.*

TYPE : *Morat 5953*, Massif du Boulinda entre 300 et 400 m d'altitude, en maquis paraforestier (holo-, P!; iso- NOU!).

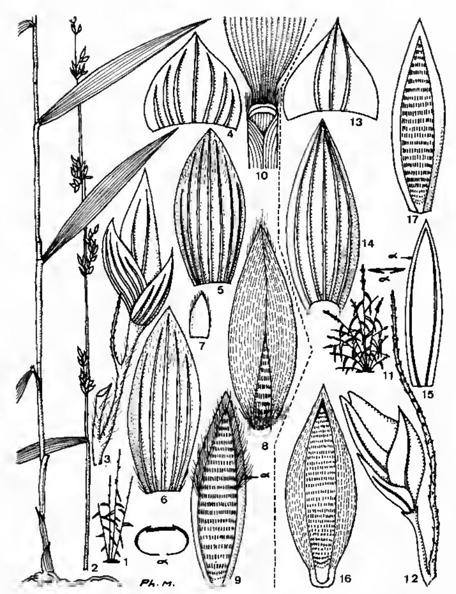
AUTRES MATÉRIELS ÉTUDIÉS : *Jaffré 979*, Massif du Boulinda 400 m, formation à *Casuarina chamæcyparis*; *MacKee 15226*, base Est du dôme de Tiébaghi 50-150 m; *33068*, Paagoumène, 10 m.

Plante vivace cespiteuse à port bambusoïde caractéristique. Chaumes érigés glabres et raides à 14-16 nœuds atteignant 1,30 m, simples, jamais ramifiés.

Feuilles caulinaires régulièrement étagées le long du chaume florifère; gaines coriaces, imbriquées, dépassant en hauteur les entrenœuds et cachant ces derniers; limbes plans, rigides, lancéolés aigus longs de 9-15 cm et larges de 10-12 mm, striés nerviés, légèrement pileux le long des nervures surtout à la base, à bords scabres; ligule bien développée haute de 3 mm, membraneuse à la base et laciniée ciliée dans la partie supérieure.

Panicule étroite, dressée, fortement interrompue, longue de 30-40 cm, large de 5-7 mm. Racèmes peu nombreux, les plus longs à la base, atteignant 20-23 mm. Pédicelles longs de 1-4 mm légèrement triquètres, recouverts de courtes soies argentées, et fortement dilatés en coupe à l'extrémité;

1. C'est l'échantillon *Jaffré 979* ramassé en 1972 qui est à l'origine de cette découverte.




Pl. 1. — **Setaria jaffrei** Morat : **1**, port; **2**, aspect général de la plante et de l'inflorescence; **3**, épillet avec soie, vue latérale × 10; **4**, glume inférieure × 12; **5**, glume supérieure, face interne; **6**, lemma stérile, face interne; **7**, palea stérile; **8**, fleur ⚥; **9**, palea fertile; **10**, ligule. — **Setaria austrocaledonica** (Balansa) A. Camus : **11**, port; **12**, épillet × 12; **13**, glume inférieure × 12; **14**, glume supérieure; **15**, palea stérile; **16**, fleur fertile; **17**, palea fertile.

soie solitaire, scabre-antrorse, rarement présente, toujours plus courte que l'épillet, longue de 0,3-3 mm.

Épillet solitaire, souvent avorté à la base des racèmes, long de 3-4 mm, large de 1,5 mm, aigu et comprimé latéralement à l'extrémité; glume inférieure longue de 2,2-2,5 mm, 7-nerviée (rarement 5) très embrassante à la base; glume supérieure atteignant les 2/3 de l'épillet, ovale subaiguë, 7-nerviée, très courtement pubérulente dans la partie supérieure de la face interne. Fleur inférieure stérile aussi longue que l'épillet; lemma hyaline 5-nerviée, ciliée à la base, palea réduite à une écaille longue de 1,5 mm, souvent moins, non vascularisée, à bords ciliés. Fleur supérieure ⚥ possédant un callus pileux; lemma très enveloppante, papyracée, finement réticulée et recouvrant la majeure partie de la palea; cette dernière légèrement bicarénée avec une face plane ponctuée granuleuse située entre les carènes et se prolongant latéralement par des bords minces et enveloppants. Carènes longuement ciliées dans la partie supérieure. 3 anthères; 2 lodicules bien développées.

Cette espèce est à rapprocher de *Setaria austrocaledonica* (Balansa) Camus, autre espèce endémique avec laquelle elle a des affinités certaines. On peut cependant les distinguer très facilement comme suit :

| *S. jaffrei* | *S. austrocaledonica* |
|---|---|
| — port érigé nettement bambusoïde. | — port moins raide, chaumes d'abord très obliques se relevant ensuite. |
| — chaumes jamais ramifiés. | — chaumes presque toujours ramifiés. |
| — feuilles courtes et coriaces ne dépassant pas 15-17 cm, s'enroulant à la dessication en une longue aiguille. Se reconnaît facilement en herbier. | — feuilles longues jusqu'à 25-30 cm et moins coriaces restant planes en séchant. |
| — inflorescence étroite très longuement interrompue à racèmes courts et pauciflores. | — inflorescence plus large souvent continue ou courtement interrompue. Racèmes longs et multiflores. |
| — soie rarement présente et courte, toujours inférieure à la taille de l'épillet, parfois très réduite (0,5 mm). | — soie très souvent présente et 2 fois aussi longue que l'épillet. |
| — glume inférieure 7-nerviée. | — glume inférieure 3-nerviée. |
| — glume supérieure 7-nerviée. | — glume supérieure 5-nerviée. |
| — palea stérile réduite à une écaille non vascularisée de 1-1,5 mm. | — palea stérile longue de 3 mm, binerviée et bicarénée. |
| — fleur fertile à callus basal longuement poilu. | — fleur fertile à callus basal glabre. |
| — lemma fertile très enveloppante et cachant une grande partie de palea. | — lemma fertile moins enveloppante. |
| — carènes de la palea fertile, longuement pileuses dans la partie supérieure. | — carènes de la palea fertile, glabres. |

Ces caractères sont pratiquement constants sur tout le matériel étudié[1].

1. Pour *S. austrocaledonica*: *Balansa 711*; *Blanchon 1546*; *MacKee 16352, 16824* et *22727*; *Morat 5709* et *5954*; *Schmid 2322* et *5013*.

Les échantillons *MacKee 15226* et *33068* déjà cités, bien qu'appartenant à la première espèce, représentent des formes plus rabougries et moins caractéristiques.

L'écologie, surtout en ce qui concerne les exigences édaphiques différentes pour chacune des deux espèces, vient confirmer leur séparation.

## Écologie et répartition

Dans le massif du Boulinda où elle existe en relative abondance, *S. jaffrei* est étroitement localisée entre 300 et 400 m d'altitude sur une très forte pente (> 200 %) exposée au Nord. Elle croît en touffes éparses au pied des arbustes — en condition hémi-sciaphile — dans un maquis paraforestier à *Maxwellia lepidota* Baill. (Sterculiacées), *Tristania callobuxus* Brongn. & Gris (Myrtacées) et *Deplanchea sessilifolia* Vieill. (Bignoniacées), sur un sol ferrallitique rajeuni fortement enroché en surface de blocs de péridotite (Jaffré & Latham, 1974).

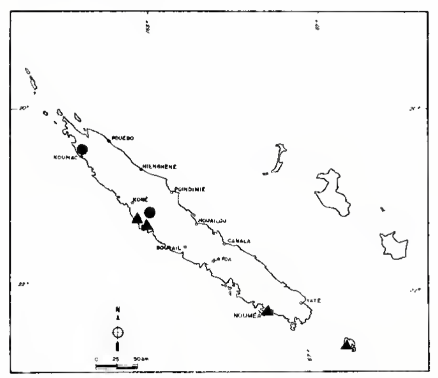



Fig. 2. — Répartition de **Setaria jaffrei** Morat ● et de **Ancistrachne numæensis** (Balansa) Blake ▲

Les échantillons *MacKee 15226* et *33068* provenant tous deux de la base du massif de la Tiébaghi poussent dans des conditions édaphiques semblables mais à une altitude plus basse et sur des pentes nettement moins fortes.

L'aire connue de cette espèce est actuellement disjointe : 2 stations distantes de 150 km. Mais il est probable que des prospections plus poussées, dans les massifs miniers en situation intermédiaire (Kopéto, Koniambo, Ouazangou-Taom, Kaala) qui présentent des milieux identiques permettraient de connaître sa répartition exacte et peut-être d'étendre sa limite méridionale qui n'est pas forcément le Boulinda.

L'écologie de *S. jaffrei* telle qu'elle a été définie plus haut est très originale en Nouvelle-Calédonie pour une espèce graminéenne et confirme les différences existant avec *S. austrocaledonica.* Si cette dernière espèce peut occuper des stations sur sols serpentineux colluvionnés en plaine ou piedmont des massifs miniers, elle ne pénètre pour ainsi dire jamais dans les maquis sur roches ultrabasiques. Par contre son amplitude écologique vis-à-vis du sol lui permet de coloniser indifféremment les sols ferrallitiques sur serpentines, les grès ou les calcaires. Le type même de l'espèce (*Balansa 711*) provient de Nouméa.

## II. — ANCISTRACHNE NUMÆENSIS (Balansa) Blake COMPOSANT ORIGINAL DE CERTAINES FORMES DE VÉGÉTATION PRIMITIVE

En dehors des exceptions citées, la quasi-totalité des Graminées néo-calédoniennes se trouvent à l'extérieur des terrains sur roches ultrabasiques et la majorité d'entre elles sont pantropicales.

Il n'en reste pas moins qu'il existe un lot d'espèces originales de répartition particulière, parfois restreintes à quelques territoires voisins et dont l'indigénat ne fait aucun doute. Certaines mêmes sont endémiques. Parmi ces dernières on peut citer *Ancistrachne numæensis* qui croît dans une formation végétale côtière jadis beaucoup plus étendue, et réduite actuellement à quelques rares témoins du fait des feux.

Décrite par Balansa en 1872 sous le nom de *Panicum numæense*, cette espèce est reconnue (Blake, 1969) comme appartenant au genre *Ancistrachne* Blake, créé en 1941 à partir de *Panicum uncinulatum* R. Br., endémique australienne.

Ce genre comprend actuellement 4 espèces, toutes du Pacifique et de répartition curieusement disjointe : *A. uncinulata* (R. Br.) Blake et *A. maidenii* (Hamilton) Vickery sont australiennes, tandis que *A. ancylotricha* (Quis. & Merr.) Blake est philippine et *A. numæensis* endémique de la Nouvelle-Calédonie.

Le genre *Ancistrachne* proche de *Panicum* L. est caractérisé (Blake, 1941) par une inflorescence paniculée très simple et pauciflore, une glume supérieure et une lemma stérile plus ou moins rigide et couverts extérieurement de nombreux poils tuberculés raides transparents en forme de cro-




Pl. 3. — **Ancistrachne numæensis (Balansa) Blake** : **1**, port et aspect général; **2**, ligule; **3**, épillet, vue latérale × 10; **4**, glume inférieure, face externe; **5**, glume supérieure, face interne; **6**, fleur inférieure, lemma et palea; **7**, fleur supérieure ⚥ à maturité; **8**, lemma fertile; **9**, caryopse.

chets[1], une lemma fertile légèrement rugueuse épaissie et comprimée à l'apex et possédant des marges plates et hyalines. L'espèce néo-calédonienne possédant ces différents caractères appartient bien au genre *Ancistrachne*. La description donnée par BALANSA en 1872 étant assez sommaire il est utile de la compléter :

Plante vivace, cespiteuse à port bambusoïde buissonnant, haute d'environ 1 m. Chaumes érigés, glabres, très coriaces, plusieurs fois ramifiés, de 12 à 14 nœuds épaissis, renflés surtout aux ramifications. Feuilles caulinaires; gaines glabres, rigides ne dépassant pas l'entrenœud, souvent beaucoup plus courte; limbe plan, lancéolé, rigide, légèrement poilu à la base; ligule courte, membraneuse, ciliolée au sommet.

Inflorescence paniculée courte et pauciflore de 3-12 épillets. Pédicelle long de 1-6 mm légèrement triquètre et fortement dilaté en coupe au sommet. Épillet solitaire, parfois par 2, long de 3,5-3,8 mm, large de 1,3 mm, épaissi et comprimé latéralement au sommet; glume inférieure 3-nerviée, courte, arrondie au sommet, pubérulente et garnie à la base d'une rangée de poils tuberculés; glume supérieure oblongue, 7-9 nerviée, longue de 3,2 mm et recouverte de poils rigides, en crochet et tuberculés à la base, longs de 0,6 mm. Fleur inférieure stérile; lemma semblable en taille et forme à la glume supérieure; palea lancéolée, longue de 1,2 mm, réduite, obscurément 2-nerviée. Fleur supérieure longue de 3 mm, renflée et comprimée latéralement à l'apex; lemma 5-nerviée très enveloppante à larges marges hyalines cachant en grande partie la palea et légèrement pileuse au sommet; palea aussi longue que la lemma et de même consistance. Étamines 3; lodicules 2, bien développés; caryopse ovoïde long de 3 mm; embryon de 1 mm.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : *Balansa 1736* (isotype, P), Nouméa, dans les bosquets; *Musée néo-calédonien 445*, legit *Pancher* (P), massifs pierreux de Nouméa; *Germain s.n.*, Ile des Pins, P; *MacKee 25652* et *32914*, Népoui, presqu'île de Muéo, P, NOU; *Morat 5708*, Népoui, P, NOU; *5712*, Plaine des Gaïacs, P, NOU.

Bien que de provenances diverses, ces échantillons forment un ensemble homogène et les rares variations observables concernent la hauteur des chaumes, la longueur des feuilles et la nervation de la glume supérieure et de la lemma stérile.

L'espèce néo-calédonienne se rapproche beaucoup de *A. uncinulatum* d'Australie dont elle diffère par des chaumes lisses et non papilleux, des épillets plus petits et la fleur fertile dépassant très sensiblement la glume supérieure et la lemma stérile.

*A. numæensis* n'a jamais été signalé comme un fourrage éventuel tandis que son plus proche voisin, australien, malgré son port rigide identique et sa base très lignifiée, serait apprécié du bétail dans le Queensland (VICKERY, 1961).

1. Les poils en crochets des *Ancistrachne* diffèrent morphologiquement de ceux des *Pseudechinolæna*. Alors que les premiers ne sont que des formations épidermiques, les derniers sont des invaginations de l'ensemble des tissus composant la pièce florale (MONOD DE FROIDEVILLE, *in* BACKER & VAN DEN BRINCK, 1968).

RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE

*Ancistrachne numæensis* peut être considéré actuellement comme une espèce rare. Les collections en herbier, peu nombreuses, le prouvent. Les anciennes récoltes (dont le type : *Balansa 1736*) provenaient de Nouméa ou de ses environs, localités où il est maintenant rarissime[1] du fait des travaux d'urbanisme et des feux qui ont considérablement fait régresser et secondariser les formations susceptibles de l'abriter. Une ancienne récolte de GERMAIN le signale à l'Ile des Pins où on ne l'a plus jamais retrouvé.

Actuellement les seules stations connues, en dehors de Nouméa sont situées dans la région de Népoui : presqu'île de Muéo et Plaine des Gaïacs, dans des formations plus ou moins bien conservées et à la merci des feux. Cette espèce croît en population parfois abondante en sous-bois d'une forêt basse située à proximité du bord de mer.

Cette forêt appartient à la formation appelée « bois des collines littorales » (VIROT, 1956) ou « forêt des collines et des plaines de la côte Ouest » (AUBRÉVILLE, 1965) et avait jadis une grande extension. Elle occupait toutes les stations du versant occidental de l'île situées à proximité du bord de mer jusque vers 300 m d'altitude environ, sur des substrats sédimentaires variés de nature acide ou alcaline (phtanites, grès, flysch, calcaire) plus ou moins recouverts en surface de colluvions d'origine serpentineuse. Le climat y est dans l'ensemble sec (pluviosité inférieure à 900 mm) et très lumineux.

Ayant beaucoup régressée, elle ne subsiste plus que sur quelques témoins plus ou moins secondarisés par les feux ou les surpâturages (moutons et chèvres). Le stade de dégradation le plus fréquemment rencontré est le « fourré à Gaïacs », formation monospécifique.

Certains sites privilégiés ayant conservé leur sous-bois, existent encore dans la Plaine des Gaïacs et donnent une idée correcte de ce qu'était la végétation primitive qui se présente sous forme d'une forêt basse et claire à trois strates.

La strate supérieure haute de 3-4 m, assez pauvre floristiquement, est dominée par le « gaïac » (*Acacia spirorbis* Labill. (Mimosées) accompagné de *Plectronia odorata* F. Muell. (Rubiacées), *Guioa pectinata* Radlk. et *Arytera collina* Radlk. (Sapindacées), *Pittosporum suberosum* Pancher (Pittosporacées), et quelques Euphorbiacées dont *Croton insulare* Baill. et *Cleidion verticillatum* Baill.

La strate moyenne, plus riche floristiquement, est clairsemée : *Mooria canescens* Brongn. & Gris (Myrtacées), *Codia montana* Forst. (Cunoniacées), *Casearia silvana* Schlechter (Flacourtiacées), *Wickstræmia viridiflora* Meiss. (Thyméléacées), y sont fréquemment rencontrées.

Dans la strate herbacée composée de Cypéracées : *Fimbristylis neocaledonica* C. B. Cl., de Liliacées : *Dianella intermedia* Endl., de Graminées : *Setaria austrocaledonica* (Balansa) A. Camus, abonde *Ancistrachne numæensis* en touffes buissonnantes caractéristiques.

1. L'échantillon *MacKee 34879* récemment récolté provient d'un terrain vague embroussaillé.

Tous ces taxons ont dans l'ensemble un port arrondi ou ombelliforme, des feuilles sclérifiées et de taille réduite laissant facilement passer la lumière jusqu'au sol couvert toute l'année de feuilles mortes qui donnent à l'ensemble de la formation un aspect nettement xérophile.

Le sol ferrallitique, colluvionné, d'origine ultrabasique repose sur des alluvions serpentineuses enrichis en $Ca^{++}$ (sous forme de bases échangeables) provenant d'horizons sous-jacents. Le pH est nettement basique. L'existence d'*Ancistrachne numæensis* semble bien être lié à la présence de $Ca^{++}$. En effet, les formations végétales similaires situées à proximité immédiate et sur des sols identiques mais exempts de $Ca^{++}$ en sont dépourvues. Par ailleurs, les localités anciennes données sans beaucoup de précisions : Nouméa et l'Ile des Pins sont des stations où le calcaire existe, parfois même en grande quantité.

## Bibliographie


Aubréville, A., 1965. — Standardisation de la nomenclature des formes biologiques des plantes et de la végétation en Nouvelle-Calédonie, *Adansania*, ser. 2, 5 (2) : 469-479.

Balansa, B., 1872. — Catalogue des Graminées de la Nouvelle-Calédonie, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 19 : 315-329.

Blake, S. T., 1941. — New Genera of Australian Grasses, *University of Queensland Papers, Department of Biology* 1 (19) ; 5.

Blake, S. T., 1969. — Taxonomic and nomenclatural studies in the Gramineæ, nº 2, *Proc. Roy. Soc. Queensl.* 81 (1) : 1.

Brousmiche, A., 1884. — Considération générale sur la végétation de la Nouvelle-Calédonie, *Archives de Médecine navale* 41 : 250-260.

Camus, A., 1928. — Sur quelques Graminées de la Nouvelle-Calédonie, *Bull. Mus. Hist. Nat.* 34 : 181-182.

Guillaumin, A., 1941. — Matériaux pour la Flore de la Nouvelle-Calédonie. 58. Révision des Graminées, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 68 : 786-804.

Jaffré, T. & Latham, M., 1974. — Contribution à l'étude des relations sol-végétation sur un massif de roches ultrabasiques de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie : Le Boulinda, *Adansonia*, ser. 2, 14 (3) : 311-336.

Monod de Froideville, Ch., 1968. — Poaceæ, *in* Backer & Bakhuizen van den Brink, *Flora of Java*, Groningen.

Virot, R., 1956. — La végétation canaque, *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, ser. B, Botanique, VII, 398 p.

Vickery, J. W., 1961. — Gramineæ, *in* Flora of New South Wales, *Contributions N.S.W. National Herbarium*, Flora Series 19 (1) : 74-76.

# MORPHOLOGIE FLORALE DES APOCYNACEÆ : II. CARACTÈRES DISTINCTIFS ENTRE AMBELANIEÆ (PLUMERIOIDEÆ) ET MACOUBEÆ (TABERNÆMONTANOIDEÆ)[1]

P. BOITEAU, L. ALLORGE & C. SASTRE

BOITEAU, P., ALLORGE, L. & SASTRE, C. — 22.11.1978. Morphologie florale des Apocynaceæ : II. Caractères distinctifs entre Ambelanieæ (Plumerioideæ) et Macoubeæ (Tabernæmontanoideæ), *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 267-277. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Selon PICHON, la tribu des *Ambelanieæ* comportait 2 sous-tribus : *Ambelaniinæ* et *Macoubeinæ*. La présence d'un arille à la graine des *Macoubea* avait conduit BOITEAU & SASTRE à exclure la sous-tribu des *Macoubeinæ* des *Ambelanieæ* et à la rattacher aux *Tabernæmontanoideæ*. L'anatomie de ce genre a confirmé cette appartenance. La sous-tribu des *Ambelaniinæ* doit être par contre, maintenue dans la sous-famille des *Plumerioideæ* (absence d'arille, et de tissu moteur au filet des étamines).

ABSTRACT: The tribe *Ambelanieæ* had been splitted into 2 subtribes by PICHON: *Ambelaniinæ* and *Macoubeinæ*. Because of its arillate seed, the genus *Macoubea* had been transfered from *Ambelanieæ* subtribe *Macoubeinæ* to *Tabernæmontanoideæ* by BOITEAU & SASTRE; this has been confirmed by its anatomy. On the other hand the subtribe *Ambelaniinæ* must stay in the subfamily *Plumerioideæ* (no aril, nor motive tissue at the stamen filament).

*Pierre Boiteau, Lucile Allorge & Claude Sastre, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*

Comme l'ont montré BOITEAU & ALLORGE (1978), les deux sous-familles des *Plumerioideæ* et des *Tabernæmontanoideæ* diffèrent par un certain nombre de caractères qu'il est possible de résumer en un tableau pour la commodité de l'analyse (Tabl. 1).

Certains d'entre eux sont toujours présents dans l'une des sous-familles et absents chez l'autre; d'autres, généralement présents chez l'une des sous-familles, peuvent aussi apparaître exceptionnellement, au moins sous forme d'ébauche, dans quelques espèces ou genres de l'autre sous-famille. Les premiers caractérisent une sous-famille et doivent figurer dans sa diagnose. Les seconds sont également caractéristiques dans la mesure où l'on prend la précaution d'indiquer dans quels genres exceptionnels ils font défaut ou au contraire sont exceptionnellement présents.

BOITEAU & SASTRE (1975) avaient déjà rattaché aux *Tabernæmontanoideæ* le genre *Macoubea* Aublet en s'appuyant sur la présence d'un arille, jusqu'alors méconnu, et sur un certain nombre de caractères floraux visibles

1. Cette étude fait partie d'une série de publications dont le titre général est : Faune et Flore de la Guyane française; elle porte le n° 2.

en herbier. Il a paru intéressant de compléter cette étude, à partir de matériel fixé, frais, de façon à préciser aussi certains caractères anatomiques : notamment la présence ou l'absence d'un tissu moteur au niveau de la jonction filet-connectif des étamines.

Les *Ambelania* et genres apparentés n'avaient fait l'objet d'aucune étude récente permettant d'établir ou d'infirmer la présence d'un arille. Leur morphologie florale était également insuffisamment connue en ce qui concerne les caractères anatomiques permettant la diagnose des deux sous-familles.

On sait que PICHON (1948) avait regroupé en une même tribu des *Ambelanieæ* Pichon, d'une part le genre *Macoubea* constituant à lui seul la sous-tribu des *Macoubeinæ* Pichon, d'autre part les genres *Ambelania, Molongum, Rhigospira* et *Neocouma* constituant la sous-tribu des *Ambelaniinæ* Pichon. Mais du fait de cet amalgame en un même taxon, il devait s'abstenir de rattacher la tribu des *Ambelanieæ*, telle qu'il la concevait, soit à la sous-famille des *Plumerioideæ*, soit à celle des *Tabernæmontanoideæ*, se bornant à la considérer comme intermédiaire entre les deux.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les méthodes utilisées pour la fixation, la conservation du matériel, son inclusion à la paraffine et la coloration des coupes en série ont été décrites dans le travail de L. ALLORGE (1976).

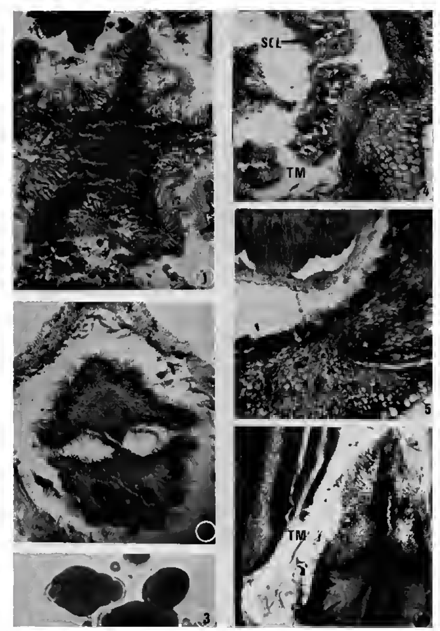
Les études de morphologie florale ont porté sur le matériel suivant (fleurs fixées et conservées en alcool) :

*Macoubea guianensis* Aublet (*Moretti 782*, Guyane française); *Ambelania acida* Aublet (*Sastre 5449*, Guyane française); *Rhigospira quadrangularis* (Muell. Arg.) Miers (*L. Bernardi 3-89*, de l'Arboretum Jenaro Herrara, Pérou). Nous avons disposé en outre de fruits frais et conservés en alcool d'*Ambelania acida* (*Sastre 5449*) et de *Rhigospira quadrangularis* (*L. Bernardi 7-7*).

## MORPHOLOGIE FLORALE COMPARÉE

En 1945, MONACHINO écrivait, en se basant sur les caractères de la fleur de *Macoubea* étudiée en herbier : « *Macoubea* is considered as a member of the *Tabernæmontaneæ.* » PICHON (1948) signale chez le genre *Macoubea* la présence « d'écailles » glanduleuses à l'aisselle des sépales; des « queues » longues (env. 0,9 mm), fortement divergentes aux anthères et une clavoncule qui rappelle tout à fait celle des *Tabernæmontana.* C'est pourquoi BOITEAU & SASTRE (1975), après avoir reconnu la présence d'un arille à la graine du *Macoubea* et rappelé que « les botanistes qui ne connaissaient que ses fleurs le rangeaient immédiatement auprès des *Tabernæmontana* », ont été amenés à distinguer une tribu des *Macoubeæ* au sein des *Tabernæmontanoideæ.* Nous verrons, en effet, les différences importantes existant entre le fruit des *Macoubea* et celui des *Tabernæmontaneæ* proprement dites.

Après examen des coupes, nous sommes en mesure de préciser qu'on



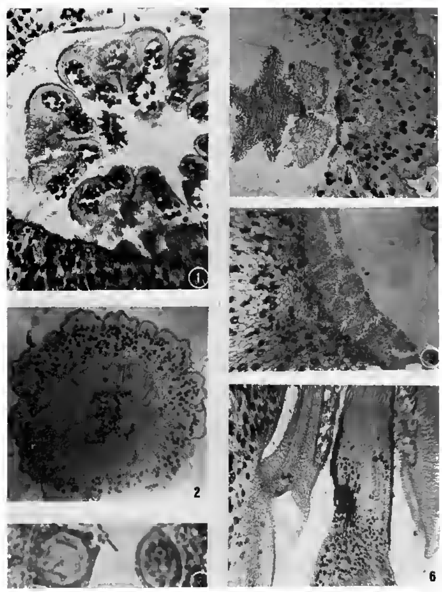

Pl. I. — **Macoubea guianensis** Aublet : coupe transversale de la fleur : **1,** clavoncule de section étoilée; **2,** carpelles asymétriques, l'un de forme triangulaire, l'autre de forme trapézoidale; **3,** pollen à deux pores; **4,** étamine à tissu moteur (*tm*) et massif de sclérenchyme (*scl*); **5,** calice, appendices sécréteurs individualisés; **6,** coupe longitudinale montrant le tissu moteur à la jonction du filet et de la corolle.

TABLEAU I

Morphologie comparée des *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ*
(voir *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 305-326 (1978))

| ORGANES | PLUMERIOIDEÆ | TABERNÆMONTANOIDEÆ |
|---|---|---|
| 1. Annexes glanduleuses du calice | Généralement nulles; sinon zône sécrétrice limitee au bord recouvert du sépale | Appendices sécréteurs individualisés, situés à l'aisselle du sépale |
| 2. Carpelles au niveau de l'ovaire | 2-5 carpelles; si 2, ils sont isomorphes | 2 carpelles hétéromorphes |
| 3. Vascularisation des carpelles | 7-15 faisceaux cribro-vasculaires par carpelle | 17-47 faisceaux par carpelle |
| 4. Vascularisation de la corolle (tube inférieur) | 10 faisceaux | 20 faisceaux |
| 5. Sacs polliniques | Égaux, entièrement fertiles | Sacs internes plus courts que les externes; ceux-ci terminés par des appendices stériles ou « queues » |
| 6. Anthères | A loges parallèles, contigués, adnées au connectif; contour de l'anthere ellipsoïde, régulier | A loges divergentes à la base, laissant voir la base du connectif; contour de l'anthère sagitté |
| 7. Limite filet-connectif | Sans tissu moteur | Tissu moteur accompagné de massifs de sclérenchyme |
| 8. Graines | Sans arille | Avec arille |

constate bien chez les *Macoubea* : l'hétéromorphie des carpelles, y compris au niveau de l'ovaire; la présence de 20 faisceaux cribro-vasculaires dans la partie inférieure du tube de la corolle; et surtout la présence d'un tissu moteur et des formations sclérenchymateuses qui lui sont associées à la jonction filet-connectif des étamines (Pl. 1), caractère qui nous semble devoir prendre une importance fondamentale à l'avenir puisqu'il conditionne le type de biologie florale, comme l'ont montré BOITEAU & ALLORGE (1978).



Pl. 2. — **Rhigospira quadrangularis** (Muell. Arg.) Miers : coupe transversale de la fleur : **1**, étamines, partie fertile et appendices clavonculaires; **2**, carpelles soudés isomorphes: **3**, pollen à quatre pores; **4**, clavoncule de section étoilée, « queues », partie stérile de l'étamine, pas de tissu moteur; **5**, calice, appendices sécréteurs individualisés sur 2 rangs; **6**, coupe longitudinale au niveau du filet de l'étamine (pas de tissu moteur).

Du point de vue de la morphologie florale, le genre *Macoubea* présente cependant quelques particularités qui le séparent des *Tabernæmontaneæ* au sens strict : ovaire pubescent; style inséré dans une dépression du sommet de l'ovaire et articulé à sa base; pollen á deux pores. Ces caractères s'ajoutent aux particularités du fruit que nous préciserons plus loin, pour motiver la reconnaissance d'une tribu des *Macoubeæ*.

Chez les *Ambelanieæ* telles que nous les concevons (= *Ambelaniinæ* Pichon), outre que la graine n'a pas d'arille, comme nous le verrons plus loin, les anthères sont parfois trés proches de celles des *Plumerioideæ* classiques. MONACHINO (1945) les décrit comme pollinifères jusqu'à la base chez un certain nombre d'espéces. Ce fait est contesté par PICHON (1948) qui écrit : « les queues peuvent être extrêmement courtes (0,25 mm), mais jamais la cavité pollinifère ni la fente de déhiscence n'atteignent l'extrémité inférieure de la loge ». Il est, en fait, trés difficile, surtout sur matériel sec, d'apprécier si la fente de déhiscence atteint bien l'extrémité inférieure de la loge. Il était donc particuliérement utile de vérifier s'il existe ou non un tissu moteur staminal chez les *Ambelanieæ*. Nous sommes maintenant en mesure de préciser que chez les deux espèces étudiées, l'étamine ne présente ni tissu moteur ni formations sclérenchymateuses, ce qui nous paraît décisif pour le rattachement des *Ambelanieæ* aux *Plumerioideæ* (Pl. 2).

Tout en rattachant la tribu des *Ambelanieæ* aux *Plumerioideæ*, nous tenons à signaler, comme l'ont déjá fait MONACHINO (1945) et PICHON (1948), qu'elle présente d'incontestables caractères de transition vers les *Macoubeæ* et les *Tabernæmontaneæ*, caractères qui la rendent quelque peu exceptionnelle parmi les *Plumerioideæ*. Ainsi, les *Ambelania* ne présentent pas de glandes á l'aisselle des sépales, mais les *Rhigospira* en présentent, au contraire, de trés visibles, caractére qui devra être mentionné á titre d'exception. De même les deux espèces étudiées présentent des rudiments de « queues » aux étamines et une clavoncule á section étoilée rappelant celle des *Tabernæmontana*. Dans la partie inférieure du tube de la corolle, on trouve aussi 20 faisceaux cribro-vasculaires, autre caractére exceptionnel pour une *Plumerioideæ*.

Au cours d'une évolution aussi complexe que celle des Apocynacées, il n'y a pas forcément corrélation entre le développement de tous les caractères. Nous verrons même, dans des notes ultérieures, des exemples oú l'on trouve associés un port herbacé (donc probablement évolué) et une organisation florale très primitive pour la famille. Certains caractéres, de plus, apparaissent d'emblée dans toute leur perfection, alors que d'autres apparaissent d'abord sous forme de simple ébauche. La phylogénie ne peut être considérée comme ayant conduit á un enchaînement linéaire idéal. Elle a produit un ensemble trés touffu, buissonnant, dans lequel ce n'est qu'exceptionnellement qu'on peut tenter d'isoler un phylum. Bien que limité, l'exemple des *Ambelanieæ* et *Macoubeæ* paraît à cet égard trés intéressant.

Au sein des *Plumerioideæ*, c'est avec les *Carisseæ*, comme l'ont déjá souligné MONACHINO (1945) et PICHON (1948) que les affinités sont les plus étroites. Le genre *Neocouma* Pierre a d'ailleurs été confondu longtemps avec le genre *Couma* qui constitue avec les *Parahancornia* la sous-tribu des

*Couminæ* au sein des *Carisseæ*. On a longtemps rattaché à cette même tribu des *Carisseæ* le genre *Chilocarpus* Blume. Or, les graines de ce genre présentent toujours un arille. Cet arille, bien qu'incomplet, et apparemment différent de celui des *Tabernæmontaneæ* proprement dites, a amené d'abord Pichon (1949) puis Boiteau & Sastre (1975) à envisager aussi l'inclusion d'une tribu des *Chilocarpeæ* créée pour ce genre au sein des *Tabernæmontanoideæ*. Nous espérons pouvoir disposer de fleurs fixées de *Chilocarpus* afin d'en étudier l'anatomie florale. Nous pourrons alors vérifier si cette position doit être maintenue et préciser encore les caractères qui distinguent *Plumerioideæ* et *Tabernæmontanoideæ* dans une autre région (le sud-est asiatique), d'où sont issus les *Chilocarpus*.

## STRUCTURE COMPARÉE DES FRUITS ET GRAINES

Boiteau & Sastre (1975) ont décrit le fruit et la graine de *Macoubea*. Dans une note plus récente, Schultes (1976) donne également des détails et des illustrations concernant une espèce qu'il considère à tort comme nouvelle (voir plus loin).

Le fruit des *Macoubea* se présente comme une grosse baie, globuleuse chez *M. guianensis*, plus allongée chez *M. sprucei*. Il résulte du développement d'un seul carpelle, l'autre avortant très généralement. Il porte une côte ventrale plus ou moins visible correspondant à la suture du phyllome carpellaire et une cicatrice, apicale, marque de la dépression dans laquelle s'insérait le style. Toujours indéhiscent, ce qui le sépare des fruits des *Tabernæmontaneæ* proprement dites, le fruit du *Macoubea* s'en distingue aussi par une forte assise scléreuse.

La graine, longue de 18-25 mm, a été décrite par Pichon (1948) comme comportant un double testa. Cet auteur émet même l'hypothèse que l'ovule des *Macoubea* pourrait être bitegminé, ce qui constituerait un cas unique parmi les *Contortæ*. D'une part, nous avons pu vérifier sur des fleurs à divers degrés d'évolution que l'ovule des *Macoubea* est bien unitegminé; d'autre part, le prétendu double testa résulte d'un artefact de dessiccation. Sur les fruits frais ou conservés en alcool, on constate que l'ensemble du testa suit, bien qu'en les atténuant quelque peu, les reliefs et les dépressions de l'albumen ruminé. Au cours du séchage par contre, la partie interne du testa reste adhérente à l'albumen dont les reliefs s'accentuent, cependant que sa partie externe devient plus coriace, plus crustacée et n'épouse plus aussi étroitement ces reliefs. D'où l'apparence d'un double testa tel que le décrit Pichon. La graine est pourvue d'un arille complet, resté longtemps méconnu, qui ne fut décrit que par Boiteau & Sastre (1975).

Le fruit des *Ambelania* est une baie simple, allongée, résultant du développement de l'ovaire dont les deux carpelles sont soudés (Pl. 3). Les graines, beaucoup plus petites, longues de 6-12 mm, sont fortement comprimées, sans sillon ventral, à testa noir ou brun foncé, scabre ou lépidote. L'albumen n'est pas ruminé comme dans les *Macoubea* et les

*Tabernæmontaneæ*. De plus, ces graines sont dépourvues d'arille, ce qui nous paraît être un caractére trés important pour la délimitation des deux sous-familles.

## PHYLOGÉNIE

Sous réserve des données qui résulteront de notre étude ultérieure du genre *Chilocarpus*, il est possible d'esquisser la phylogénie d'au moins une partie des *Tabernæmontanoideæ* de la façon suivante :

1) Au sein de la sous-famille des *Plumerioideæ* et de la tribu des *Carisseæ*, a dû d'abord se spécialiser vers la fin de l'ére secondaire ou au début de l'ére tertiaire, une sous-tribu des *Couminæ* : grands arbres, á ovaire semi-infère á deux carpelles soudés, étamines á loges parallèles entièrement fertiles, fruit indéhiscent, bacciforme, graines sans arille, dont tous les représentants actuels sont sud-américains.

2) Ensuite est apparue une tribu des *Ambelanieæ* : arbres à ovaire supére, á deux carpelles soudės, à étamines prėsentant des ébauches de queues dans certaines espèces, voire des queues développées chez d'autres, mais toujours sans tissu moteur; fruit bacciforme, indéhiscent; graines sans arille. Tous les représentants actuels sont également sud-américains.

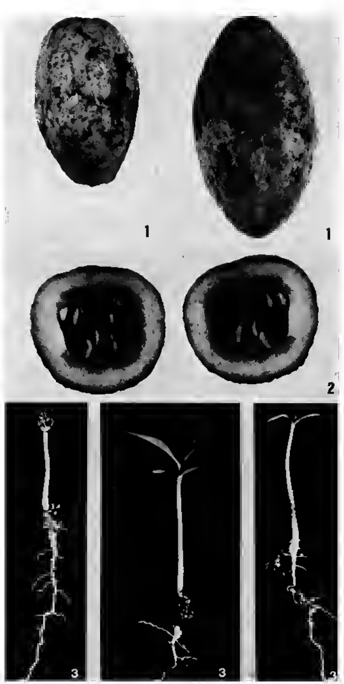
3) Puis s'est diffèrenciée une tribu des *Macoubeæ* qui doit déjá être placée dans les *Tabernæmontanoideæ* du fait de la présence, notamment d'un arille à la graine et d'un tissu moteur á la base du connectif des étamines. Ce sont aussi des arbres et arbustes et toutes les espèces actuelles sont sud-américaines.

4) A partir de l'ére tertiaire il existe des documents paléontologiques montrant l'existence des *Tabernæmontaneæ* proprement dites, arbres, arbustes et lianes, parfois de petite taille, à feuilles anisophylles, alors que tous les groupes précédents ont des feuilles isophylles. Le tableau 1 résume par ailleurs leurs principaux caractéres. Leurs espéces actuelles occupent tout le monde tropical en Amérique, Afrique, Asie du sud et du sud-est et Océanie. Mais il est possible que certains d'entre eux tirent leur origine des *Chilocarpeæ* dont les représentants actuels sont localisés en Asie du sud-est.

*Ambelanieæ* et *Macoubeæ* font de nos jours figure de reliques. Mais l'extension de ces groupes a vraisemblablement été plus importante dans le passé.

## SYSTÉMATIQUE ET NOMENCLATURE

Il résulte de l'ensemble de nos observations que l'on doit distinguer une tribu des *Macoubeæ* dans la sous-famille des *Tabernæmontanoideæ* et une tribu des *Ambelanieæ* dans la sous-famille des *Plumerioideæ*.



Pl. 3. — Fruits d'**Ambelania acida** Aublet : **1,** développement; **2,** coupe montrant les deux loges avec des graines sans arille; **3,** développement de la plantule : *à droite*, germination de la graine; *à gauche*, cotylédons tres étroits; *au centre*, primfeuille.

MACOUBEÆ Boiteau & Sastre

Adansonia, ser. 2, 15 (2) : 144 (1975).
— *Macoubeinæ* PICHON, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. nov., 24 (3) : 170 (1948).

Constituée du seul genre *Macoubea*, cette tribu doit être intégrée aux *Tabernæmontanoideæ* du fait notamment de l'existence d'un arille à la graine et de tissu moteur à la base du connectif des étamines. D'autres caractères précisés plus haut sont également des motifs de rattachement à cette sous-famille. Des autres genres de la tribu des *Tabernæmontaneæ* proprement dite, elle se distingue par son fruit indéhiscent, présentant une forte assise scléreuse, par son embryon à cotylédons étroits ne dépassant pas la largeur de la radicule, par son style inséré dans une dépression du sommet de l'ovaire et articulé à sa base, par son pollen à deux pores. Cet ensemble de caractères justifie sa distinction.

Le genre *Macoubea* a fait l'objet de publications dues à MONACHINO (1945), PICHON (1948) et SCHULTES (1976); ce dernier a décrit une espèce colombienne : *M. witotorum* que nous considérons comme synonyme de *M. sprucei* (Muell. Arg.) Markgr. var. *paucifolia* (Spruce ex Muell. Arg.) Monachino. Les travaux de BOITEAU & SASTRE (1975) et la présente note complètent les données relatives à ce genre.

AMBELANIEÆ Pichon ex Boiteau, Allorge & Sastre, *trib. nov.*

PICHON, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. nov., 24 (3) : 165 (1948), *nom. nud.*
— *Ambelaniinæ* PICHON, *l.c.* : 166, *nom. nud.*

*Semina arillo destituta. Fructus carnosus bilocularis sine strate indurato. Stamina sine textura movente sed caudis rudimentariis instructa.*

GENRE-TYPE : *Ambelania* Aublet.

Cette tribu renferme en outre les genres suivants : *Molongum* Pichon, *Rhigospira* Miers et *Neocouma* Pierre. Bien que comportant exceptionnellement certains caractères qui annoncent les *Macoubeæ*, elle présente des graines sans arille et des étamines sans tissu moteur. Elle doit donc demeurer dans la sous-famille des *Plumerioideæ*.

Au sein des *Plumerioideæ*, elle doit prendre place à proximité des *Carisseæ*, dont elle se distingue : par la présence de queues rudimentaires à la base des loges de l'anthère (même lorsque celles-ci sont très peu visibles, la base des loges, non adnée au connectif, laisse apercevoir la face avant de la base de celui-ci); par l'existence de 20 faisceaux cribro-vasculaires dans le tube inférieur de la corolle; par la section de la clavoncule, non circulaire, 5-lobée ou en étoile à 5 branches et par les cotylédons beaucoup plus courts que la radicule et aussi étroits qu'elle.

Bibliographie

Allorge, L., 1976. — *Morphologie et biologie florales des Apocynacées, applications taxonomiques*, Mémoire de l'École Pratique des Hautes Études, Paris, 3e section, multigraphié, 113 p.

Boiteau, P. & Allorge, L., 1978. — Morphologie et Biologie florales des Apocynacées: I. Différences essentielles entre les Plumérioïdées et les Tabernæmontanoïdées, *Adansonia*, ser. 2, 17 (3) : 305-326.

Boiteau, P. & Sastre, C., 1975. — Sur l'arille des Macoubea et la classification de la sous-famille des Tabernæmontanoïdées, *Adansonia*, ser. 2, 15 (2) : 239-250.

Monachino, J., 1945. — A revision of Ambelania, inclusive of Neocouma (Apocynaceæ), *Lloydia* 8 : 109-130.

Monachino, J., 1945. — A revision of Macoubea and the American species of Landolphia (Apocynaceæ), *Lloydia* 8 : 291-317.

Pichon, M., 1948. — Classification des Apocynacées : I. Carissées et Ambélaniées, *Mem. Mus. Nat. Hist. Nat.*, ser. nov., 24 (3) : 111-181.

Pichon, M., 1949. — Classification des Apocynacées : 29, le genre Neokeithia, *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, ser. 2, 21 (3) : 375-377.

Schultes, R. E., 1976. — Plantæ colombianæ: XIX-E partibus amazonicis witotorum plantæ fructuariæ sativæ novæ, *Botanical Mus. Leafflets* 24 (8) : 193-202.

Source : MNHN, Paris

# OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION AQUATIQUE AUX PETITES ANTILLES : VARIATIONS SAISONNIÈRES D'UNE MARE A RUPPIA ET NAJAS A LA GUADELOUPE[1]

J. Jérémie & A. Raynal-Roques

Jérémie, J. & Raynal-Roques, A. — 22.11.1978. Observations sur la végétation aquatique aux Petites Antilles : variations saisonnières d'une mare à Ruppia et Najas à la Guadeloupe, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 279-290. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : Étude des variations saisonnières de la végétation d'une mare permanente paralittorale à la Guadeloupe (Antilles françaises). Observations biologiques et éco-morphologiques sur quelques espèces aquatiques.

Abstract: Seasonal variations of the vegetation of a sublittoral permanent pond in Guadeloupe (French West Indies). Biological and ecomorphological observations on some water plants.

*Joël Jérémie & Aline Raynal-Roques, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.*

La végétation des mares des Petites Antilles n'est guère connue que par des listes floristiques généralement incomplètes; les espèces ont, pour la plupart, été signalées, mais les récoltes en sont rares et les observations sur leur distribution en fonction de la profondeur de l'eau ou de la saison, sur leur biologie, sur leur phénologie, font défaut; c'est pourquoi nous abordons ce sujet d'un point de vue éco-biologique, en considérant cette étude comme complémentaire des travaux antérieurs.

Les îles calcaires des Petites Antilles, peu élevées (altitude généralement inférieure à 250 m), sont l'objet, surtout pendant les mois de « carême » (janvier à avril), d'une sécheresse relativement importante. Les pluies y sont rares, les alizés du NE n'étant pas arrêtés par les quelques « mornes » qui rompent un peu la monotonie des paysages; elles tombent sous forme de petits orages (grains) et pénètrent rapidement dans le sol calcaire; la pluviométrie oscille entre 900 et 1500 mm par an, elle est d'environ 1000 mm dans la région étudiée; les températures diurnes sont en moyenne de 25-26° C; l'insolation est intense. Tous ces facteurs entraînent l'existence d'une végétation d'aspect xérophytique dont cependant la composition floristique varie parfois d'une île à l'autre. Sur certaines de ces îles (particulièrement la Grande-Terre de la Guadeloupe et Marie-Galante) des

1. Ce travail a été réalisé dans le cadre des missions Muséum-Antilles (1977, 1978) dirigées par le Professeur C. Delamare Deboutteville.

mares naturelles, permanentes ou non, à fond tapissé par de l'argile de décalcification, conservent l'eau de pluie tombée essentiellement durant « l'hivernage » (août à novembre); ces mares constituent une réserve d'eau qui est très utile pendant les mois de carême pour abreuver le bétail et parfois aussi pour certains besoins des populations locales.

Les mares ont actuellement une existence de plus en plus précaire du fait de l'évolution normale de la végétation qui favorise un alluvionnement et tend peu à peu à les combler. Ce phénomène est naturellement contrebalancé à longue échéance par l'apparition de nouvelles cuvettes de dissolution dans les calcaires, mais il ne joue plus librement en raison des façons culturales qui défavorisent la formation de nouvelles dolines. De plus, les mares, autrefois plus qu'actuellement nécessaires à la vie paysanne, ne sont plus régulièrement draguées; c'est pourquoi l'installation d'une végétation non aquatique au cours d'une période d'assèchement exceptionnellement sévère n'est plus toujours réversible et entraîne, dans certains cas, la disparition de la mare. Enfin, la mise en place de plus en plus fréquente de drainages, moyen efficace de gagner quelque parcelle cultivable, accélère l'élimination de ces biotopes aquatiques; les réserves phréatiques, devenues seule source naturelle d'eau douce, sont donc plus intensément utilisées, et le phénomène de raréfaction de l'eau, si grave pour le maintien de la vie, risque d'en être accéléré.

Lors de 4 séjours botaniques en 1977 et 1978, les variations saisonnières de la composition floristique de l'une de ces mares ont pu être suivies; 6 observations, à peu près régulièrement réparties sur un cycle annuel, ont pu être faites; mais il ne saurait être question de leur attribuer une valeur générale étant données les variations pouvant affecter un tel milieu d'une année à l'autre. Nous aborderons certains aspects de la biologie des plantes supérieures qui s'y trouvent, sans toutefois prétendre donner une signification phytosociologique aux zones écologiquement et floristiquement décrites.

L'étude a porté sur un bas-fond situé au sud de la route de la Pointe des Châteaux, à environ 1 km avant son extrémité (Anse des Châteaux). Débouchant sur la mer à l'ouest, il constitue une sorte de court thalweg séparé de la côte au sud par de basses collines littorales couvertes d'une végétation arbustive à épineux. Ce bas-fond comprend un marais amont, une mare permanente et une mare temporaire aval; il apparaît cloisonné en 2 cuvettes successives (les mares) dues à la dissolution des calcaires sous-jacents, sans écoulement superficiel de l'une à l'autre.

Le marais, temporairement inondé, s'étale en une zone d'épandage qui recueille les eaux de ruissellement provenant des pentes des collines avoisinantes; en outre, il est très probable que des écoulements latéraux de la nappe phréatique de ces collines entretiennent l'humidité du marais pendant une grande partie de la saison sèche. Le marais aboutit à la mare permanente, fond de cuvette, qu'il alimente en eau douce; la mare temporaire, moins profonde que la précédente, moins nettement délimitée, fran-

chement saumâtre, est alimentée d'une part par les eaux pluviales, d'autre part par les infiltrations souterraines provenant de la mare permanente.

L'eau de la mare permanente n'a malheureusement pu être analysée qu'une seule fois (aux basses eaux); par contre, son pH fut mesuré[1] 6 fois; il a toujours été trouvé compris entre 6,6 et 7,0. Cette eau, en dépit de sa teneur en chlorures relativement importante, peut être considérée comme presque douce; son pH, proche de la neutralité (à peine acide), ne varie guère au cours de l'année, malgré l'importante variation du niveau.

ANALYSE DE L'EAU DE LA MARE PERMANENTE[2]

| | |
|---|---|
| pH à 25° C | 7,04 |
| Résistivité Ω cm | 400 |
| Turbidité | 0 |
| Titre alcalimétrique complet (en $CO_3Ca$, mg/l) | 250 |
| Résidu sec à 105° (mg/l) | 4980 |
| $SiO_2$ (mg/l) | 10 |
| $CO_2$ (en mg/l de $CO_3Ca$) | 48 |

| *Cations (mg/l)* | | *Anions (mg/l)* | |
|---|---|---|---|
| $Ca^{++}$ | 384 | $HCO_3^-$ | 305 |
| $Mg^{++}$ | 195 | $Cl^-$ | 2355 |
| $Na^+$ | 630 | $SO_4^{--}$ | 250 |
| $K^+$ | 528 | | |

## LA VÉGÉTATION

### I. VARIATION PHYSIONOMIQUE SAISONNIÈRE

L'aspect de la mare se modifie profondément au cours du cycle saisonnier, du fait de la variation de surface de la nappe d'eau, mais aussi de l'alternance de végétations différentes en saison humide et en saison sèche.

Au moment des hautes eaux (novembre-décembre), le marais est inondé et constitue avec la mare permanente une unique nappe d'eau. Entourée de berges assez abruptes sauf du côté du marais, la mare atteint une profondeur de 70 à 80 cm et la lame d'eau peu épaisse (quelques cm) qui couvre le marais s'amenuise progressivement vers l'amont. La cuvette est envahie par une abondante végétation aquatique submergée; dans l'eau peu profonde des berges et du marais, une végétation émergée, inondée à la base seulement, forme une sorte de prairie.

Au cours de la baisse des eaux, le marais s'assèche progressivement; la mare se trouve rapidement restreinte à la cuvette où l'eau persistera en saison sèche; une végétation submergée s'y maintient.

1. Mesures instantanées sur le terrain, à l'aide d'un papier indicateur relativement précis.
2. Analyse effectuée à l'Université Antilles-Guyane, U.E.R. Sciences, le 30.8.1978, par J.-J. Jérémie.

Au moment des basses eaux (juin-août) la profondeur de la mare n'est plus que de 30 cm; tandis que la végétation submergée se raréfie, des plantes de terre ferme s'installent sur le marais et les pentes récemment exondées.

## 2. ZONATION DE LA VÉGÉTATION

La végétation s'organise en zones successives conditionnées par la profondeur de l'eau, et plus encore, probablement, par la variation annuelle du niveau. — Fig. 1, 2.

### ZONE PÉRIPHÉRIQUE NON INONDABLE

Une pelouse à *Cynodon* et *Phyla* est installée sur un sol franchement humide en saison des pluies, sec en surface mais encore frais en profondeur en saison sèche. Des pelouses de ce type se rencontrent partout sous les tropiques, non loin des côtes, dans des milieux doux ou presque, dont le sol conserve une certaine humidité toute l'année, et exceptionnellement un peu inondables; végétation typique des bords de marais côtiers ou des lagunes dessalées, elle résiste bien à l'action humaine et peut facilement revêtir un aspect rudéral au moins saisonnier.

Nous avons observé ici des vivaces plus ou moins hygrophiles, en fleurs à la fin de la saison humide, telles que :

*Cynodon dactylon* L. (*AR 19656*)[1].
*Phyla nodiflora* (L.) Greene.
*Echinochloa colonum* (L.) Link (*AR 19654*; *JJ 547*).
*Dichanthium caricosum* (L.) A. Camus (*AR 19653*).
*Dactyloctenium ægyptium* (L.) Richt.
*Evolvulus convolvuloides* (Willd. ex Schultes) Stearn (*AR 19655*).

Il s'y ajoute des rudérales fleurissant plutôt en saison sèche, qui, vivaces ou non, s'installent à la faveur de l'humidité persistante en période aride, parmi lesquelles on peut citer :

*Capraria biflora* L. (*JJ 605*).
*Ruellia tuberosa* L. (*JJ 545*).
*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (*JJ 551*).
*Heliotropium angiospermum* Murr. (*JJ 604*).
*Physalis angulata* L. (*JJ 548*).

### ZONES TEMPORAIREMENT INONDÉES

1) *Zone d'inondation brève.* — Réduite à un étroit liséré à la limite des plus hautes eaux autour de la mare en raison de sa forte pente, cette zone constitue l'essentiel du marécage situé en amont; bien que l'inon-

1. Les récoltes effectuées sont citées entre parenthèses.

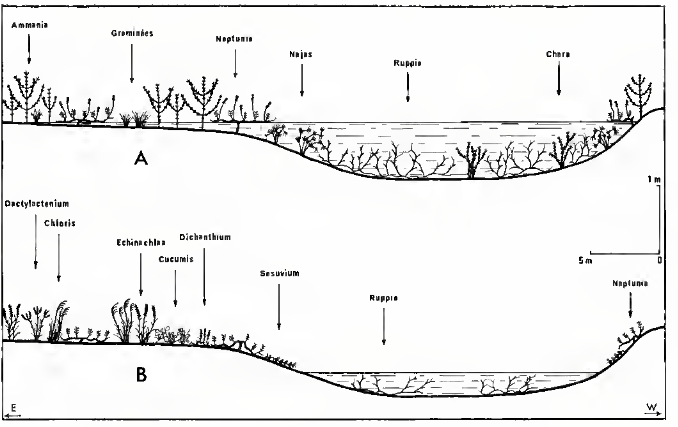



Fig. 1. — Coupes schématiques de la végétation de la mare permanente et du marais : A, en décembre (hautes eaux); B, en juin (basses eaux). Les symboles figurant les espèces expriment seulement leur répartition; ils ne sont pas à l'échelle.

dation y soit peu importante et temporaire (le sol est couvert de quelques cm d'eau seulement), c'est à son niveau que commence la végétation aquatique proprement dite; 2 espèces sont ici dominantes :

*Ammania coccinea* Rottb. (*AR 19652*), annuelle, fugace, abondante en saison humide, limitée seulement à cette zone;

*Neptunia plena* (L.) Benth. (*JJ 549, 550*), vivace, s'étendant un peu vers les zones plus longuement inondées.

Associées à ces 2 espèces, on observe des Graminées hygrophiles de la zone périphérique non inondable (*Echinochloa colonum* et *Dichanthium caricosum*), qui, tolérant une certaine inondation, se retrouvent jusqu'ici.

Avec l'émersion qui s'accompagne de la disparition massive des *Ammania*, des rudérales s'installent sur le sol toujours humide, entre les *Neptunia* alors en activité ralentie; parmi elles, *Physalis angulata, Cucumis anguria* L. (*JJ 544*), *Chloris barbata* Sw. et *Paspalum laxum* Lam. (*JJ 546*).

2) *Zone d'inondation prolongée.* — La végétation qui l'occupe en saison humide forme une auréole nette près des bords de la mare proprement dite; l'eau y atteint une profondeur d'environ 30 cm au maximum; l'inondation dure plusieurs mois, mais les variations d'une année à l'autre peuvent être considérables. Cette zone se signale par la juxtaposition du *Neptunia* flottant en surface, déjà signalé dans la zone précédente, et du *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus. (*AR 19649*), hydrophyte submergé, annuel et fugace. Au cours de la baisse des eaux, le *Neptunia* s'étale sur la vase progressivement exondée tandis que le *Najas* disparaît. Sur le sol humide et nu apparaissent alors (en mars) des germinations de *Sesuvium portulacastrum* L. Ainsi, au cours de l'année, alternent au même endroit 2 types de végétation : l'un aquatique à *Neptunia* flottant et fleuri, et *Najas*; l'autre terrestre à *Neptunia* au repos, et *Sesuvium*.

### Zone inondée en permanence

Pendant la saison humide, si le *Neptunia* se limite à la zone d'inondation temporaire, le *Najas* par contre s'avance en eau plus profonde où il se trouve en compagnie de 2 autres hydrophytes submergés : *Ruppia maritima* L. (*AR 19650, 20237*; *JJ 552, 607*) et *Chara sp.* (*AR 19651*). Le *Najas* ne descend pas au-delà de cette zone de transition; quand l'eau atteint 40 à 50 cm de profondeur, il ne subsiste plus qu'un tapis de *Ruppia* mêlé de touffes de *Chara.*

Au cours de la saison sèche, le *Najas* disparaît sans qu'une émersion soit à incriminer; annuelle à cycle bref, il meurt même si l'eau ne manque pas; il en est de même en ce qui concerne le *Chara.* Notons que de jeunes *Najas* n'apparaissent pas en auréoles centripètes successives au fur et à

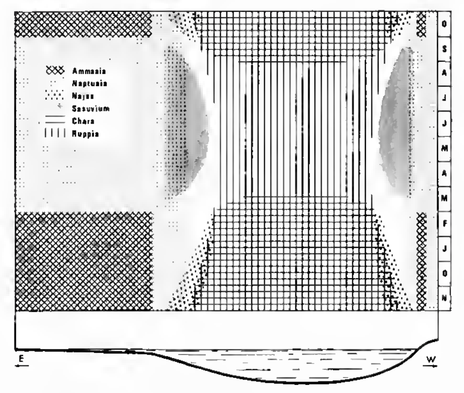



Fig. 2. — Représentation schématique et synthétique de la répartition spatiale de quelques espèces et de la variation saisonnière de la végétation : en bas, coupe de la mare; à droite, mois de l'année. Sur une ligne horizontale apparaît un transect de la végétation à l'époque considérée.

mesure de la baisse des eaux; la présence du *Najas* et du *Chara* est strictement saisonnière.

Le *Ruppia* fructifie pendant la baisse des eaux puis se raréfie en fin de saison sèche; il est alors accompagné d'un *Nitella* (*JJ 606*), qui existait peut-être en petite quantité quand la mare était pleine, mais passa inaperçu.

Une inondation permanente ne semble pas nécessaire au maintien de la végétation hydrophytique de la mare; seul le *Ruppia* est vivace, mais il peut se comporter ailleurs en annuelle dans des milieux temporairement inondables; il est donc possible de penser que la végétation aquatique d'une telle mare ne subirait pas de profonde modification si l'eau venait à manquer complètement à la fin d'une saison sèche particulièrement sévère.

## NOTES BIOLOGIQUES ET ÉCO-MORPHOLOGIQUES SUR QUELQUES ESPÈCES

**Neptunia plena** (L.) Benth., *Mimosaceæ.*

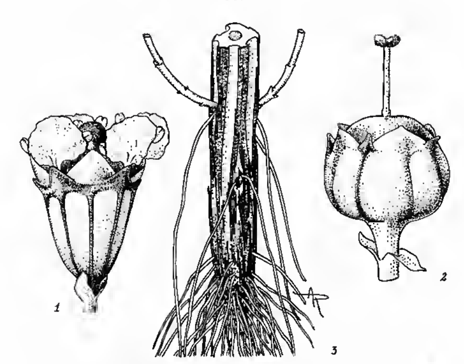
Sous-arbrisseau prostré à feuilles vert grisâtre, bipennées, très sensitives. *En milieu inondé*, les rameaux flottent à la surface de l'eau; ils peuvent atteindre 2 cm de diamètre, bien que le cylindre central, vert et creux, n'excède pas 4 ou 5 mm; l'écorce, spongieuse, aérifère, blanc rosé, est par contre très épaisse. Ces rameaux, souvent un peu en zigzag, portent des feuilles toutes dressées au-dessus de l'eau et munies de grandes stipules roses, hyalines et caduques. Aux nœuds, apparaissent des racines adventives qui pendent librement dans l'eau; rose vif quand elles sont jeunes, elles se ramifient en écouvillon et sont terminées par une coiffe brunnoir. Des rameaux axillaires peuvent se dresser au-dessus de l'eau; minces, à écorce fine et rougeâtre, ils ne portent pas de racines adventives. La floraison est abondante aussi bien sur les rameaux spongieux flottants que sur les rameaux dressés.

*A la baisse des eaux*, les rameaux traînent sur le sol qui se dessèche progressivement en surface. La plante cesse de croître; les feuilles persistent et demeurent en activité, épanouies le jour, toujours sensitives; la floraison est presque nulle. L'écorce spongieuse des anciennes tiges flottantes se dessèche et se réduit à des lamelles papyracées blanches ou roussâtres, superposées, qui tendent à se desquamer. Les racines adventives qui flottaient dans l'eau se dessèchent elles aussi sans se fixer au sol; seules subsistent les racines déjà ancrées lorsque le milieu était inondé.

Dans la mare étudiée, la limite supérieure du *Neptunia* correspond au niveau des plus hautes eaux, tandis que sa limite inférieure se situe dans la zone régulièrement exondée; ici, c'est donc une espèce toujours soumise à l'alternance saisonnière inondation-exondation. Mais ceci ne correspond pas à une exigence écologique de la plante qui, en d'autres stations, peut vivre en permanence en milieu inondé; il semble plutôt qu'elle soit tolérante à l'exondation. A cause de la trop grande profondeur de l'eau en saison humide, elle doit se cantonner à la périphérie de la mare car elle ne tolère pas une inondation supérieure à quelques décimètres, sa biologie exigeant qu'elle demeure enracinée dans un sol boueux, que ses rameaux soient flottants, les feuilles et les fleurs étant dressées hors de l'eau.

**Ammania coccinea** Rottb., *Lythraceæ.* — Fig. 3.

Herbe annuelle, dressée, rameuse, à feuilles opposées, sessiles, auriculées à la base. La tige principale se ramifie en général juste au-dessus du niveau de l'eau; sa base inondée porte une écorce aérifère spongieuse, blanche, si épaisse qu'elle fait éclater l'épiderme en lanières longitudinales. Les tiges portent, sur presque toute leur longueur, des fleurs presque




Pl. 3. — **Ammania coccinea** Rottb. : **1**, fleur × 10; **2**, fruit × 10; **3**, base de tige inondée à écorce spongieuse et racines adventives × 1. (*A. Raynal-Roques 19652*).

sessiles présentant 4 pétales pourpres, rapidement caducs, insérés au sommet du tube du calice, face à 4 appendices intersépalaires triangulaires.

A la saison des pluies, la plante germe en masses dans le marais inondé, puis croit et fleurit rapidement; au moment de la baisse des eaux, elle termine sa fructification; peu après, les tiges sèches disparaissent et hormis les minuscules graines, il ne subsiste rien de cette plante pendant des mois. C'est donc une espèce fugace, propre au domaine inondable; elle y est limitée à la zone où l'inondation est peu profonde et brève. Il convient de noter que cet *Ammania* ne germe pas, au fur et à mesure de la baisse des eaux, dans la zone peu profonde qui paraît se déplacer vers le centre de la mare et semblerait à première vue pouvoir lui convenir; il est ainsi, non seulement fugace, mais aussi saisonnier, et c'est peut-être une des raisons pour lesquelles cette espèce est peu récoltée et ne semble pas encore connue de la Guadeloupe.

**Najas guadalupensis** (Spreng.) Magnus., *Najadaceæ* et **Sesuvium portulacastrum** L., *Aizoaceæ*.

Le *Najas guadalupensis* est une herbe annuelle, rameuse, vert bronze, entièrement submergée, formant des touffes enracinées au fond de l'eau;

les feuilles, groupées par 2 ou 3, fines et molles, élargies en oreillettes hyalines à la base, axillent chacune une petite fleur unisexuée. Les fruits sont rouge carmin sur le vif, sessiles, longs de 0,8-1,2 mm, étroitement ovoïdes et luisants.

Aquatique stricte, cette espèce est ici limitée à une zone où la profondeur de l'eau est comprise entre 20 et 40 cm environ lorsque la mare est pleine. Au moment des plus hautes eaux, elle constitue donc une auréole marginale à la mare et ne s'y installe pas vers le centre trop profond; elle croît et fleurit rapidement en saison humide; sa croissance se ralentit lorsque les eaux commencent à baisser, des Algues engluent alors jusqu'aux sommets des rameaux dont les feuilles ne se renouvellent plus. Quand le *Neptunia* est hors de l'eau, une grande partie de la zone à *Najas* est encore submergée et pourtant cette dernière plante disparaît et il n'en reste plus trace avant même que son biotope émerge totalement; son cycle fut, l'année de l'observation, plus court que la durée de l'inondation.

C'est à l'emplacement de la population de *Najas* disparue en début de saison sèche que germeront, après l'exondation, des graines de *Sesuvium portulacastrum*; cette plante constitue elle aussi une ceinture de végétation terrestre qui remplacera saisonnièrement la ceinture de *Najas* aquatiques.

Il faut noter que le *Sesuvium* se comporte ici en annuelle, ce qui n'est habituellement pas la règle; s'il peut ailleurs tolérer une faible inondation temporaire pendant laquelle il produira des tiges flottantes-rampantes à la surface de l'eau, ici il semble que le niveau de l'eau soit trop élevé en saison des pluies pour qu'il puisse survivre. Par ailleurs, c'est une espèce liée aux espaces nus au moins temporairement salés, qui semble mal tolérer la compétition des hygrophiles d'eau douce; sa présence toute l'année dans la mare temporaire saumâtre voisine favorise son installation en saison sèche sur la berge nue.

**Ruppia maritima** L., *Ruppiaceæ*.

C'est une herbe stolonifère à tiges et feuilles filiformes, formant une prairie submergée bien verte qui occupe ici tout le fond de la cuvette. Les fleurs, groupées en un petit épi engagé dans la gaine hyaline d'une jeune feuille, affleurent à l'anthèse à la surface de l'eau, grâce à l'allongement du pédoncule. Pendant la fructification, le pédoncule s'arque vers le bas; rigide, il constitue une sorte de crochet qui dirige la gerbe de fruits vers la vase; petits (longs de 2-3 mm), ovoïdes, ces fruits sont portés chacun par un gynophore raide qui se développe tardivement (lors de la floraison les carpelles étaient sessiles); d'abord verts, les fruits deviennent noirs à maturité; ils sont alors souvent en contact avec le fond de la mare, voire même déjà enfouis dans la vase.

La zone à *Ruppia* commence lorsque la profondeur atteint 25-30 cm au moment des plus hautes eaux, limite où apparaît également le *Chara*. En saison des pluies, ces 2 espèces, qui coexistent à la limite supérieure avec le *Najas*, constituent la végétation du centre de la mare; à la baisse des eaux, le *Chara* et le *Najas* disparaissent, le *Ruppia* demeurant seul,

toujours en croissance, dans la partie la plus profonde de la cuvette. En mars, lorsque les berges sont sèches, la mare se réduit pratiquement à la zone à *Ruppia*.

## CONCLUSIONS

Malgré la dimension modeste de la mare, celle-ci renferme une végétation d'eau douce bien diversifiée; on y observe une zonation nette, comme il est de règle dans ce genre de milieu. Dans la zone inondée en permanence, le *Ruppia* et le *Najas* coexistent, mais avec une certaine distinction topographique : le *Najas* se limite aux eaux moins profondes; une remarque semblable a déjà été faite pour un autre milieu où les conditions écologiques sont bien différentes (lac temporaire saisonnièrement sursalé), au Sénégal, où une autre espèce de *Najas* croît avec le *Ruppia maritima* qui là aussi occupe seul les zones les plus profondes (A. RAYNAL, 1963).

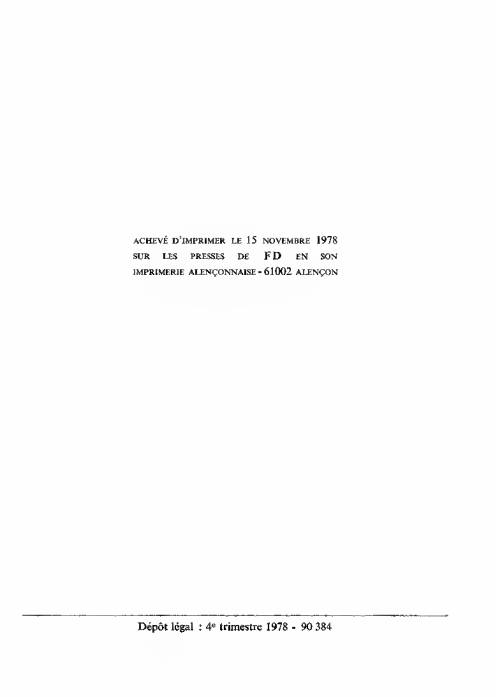
Les plantes annuelles occupent ici une place importante; les seules aquatiques vivaces sont le *Neptunia* qui se trouve dans la zone temporairement inondée, et le *Ruppia* qui colonise le centre de la mare. Les annuelles, *Ammania* et *Najas* de la zone périphérique et *Chara* de la zone la plus profonde, se développent explosivement au cours de la saison humide et disparaissent rapidement; il semble que leur fugacité ne dépend directement ni de la brièveté de l'inondation, car ces plantes meurent avant que l'eau ne manque, ni d'une profonde modification chimique de l'eau, puisque son pH varie très peu.

La fugacité saisonnière propre à ces espèces annuelles aboutit à libérer le terrain avant qu'il soit entièrement desséché; en corollaire, on observe une alternance de végétation de saison humide et de saison sèche; sur le sol encore humide des zones temporairement exondées, sans contrainte de compétition, s'installent des plantes d'espaces nus, rudérales, et une halophile par exclusion compétitive, le *Sesuvium*. Dans la cuvette résiduelle à *Ruppia*, où l'inondation est permanente, serait-ce un semblable jeu de compétition qui permettrait au *Nitella* d'apparaître, au moment des basses eaux, alors que le *Chara* y a disparu? De nouvelles observations nous sont nécessaires pour pouvoir confirmer cette hypothèse.

La relative pauvreté floristique de cette station, due certainement à sa faible surface, mais aussi peut-être à d'autres facteurs tels que la proximité de la mer, est toutefois bien caractéristique de ce type de mare qui, lors d'une année exceptionnellement aride, peut non seulement s'assécher, mais aussi subir une légère salure; la végétation observée est compatible avec de tels accidents. Bien entendu, il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit ici d'un type de végétation bien particulier et que d'autres mares, dans des conditions écologiques différentes, peuvent présenter une végétation floristiquement plus riche, dont l'étude fera l'objet d'un prochain travail.

Bibliographie

Duss, A., 1897. — *Flore phanérogamique des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe)*, 2 vol., 656 p., Mâcon. Réédité par la Société de Distribution et de Culture, 1972, Fort-de-France.
Fournet, J., 1978. — *Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique*, I.N.R.A., 1 vol., 1654 p., Alençon.
Pinchon, R., 1971. — *D'autres aspects de la nature aux Antilles*, 1 vol., 221 p. (la mare, sa vie végétale et animale : 21-50), Fort-de-France.
Questel, A., 1951. — *La Flore de la Guadeloupe (Antilles françaises)*, 1 vol., Paris.
Raynal, A., 1963. — Flore et végétation des environs de Kayar (Sénégal) : de la côte au lac Tanma, *Annales Fac. Sc. Dakar* 9 : 121-231.
Stehlé, H., 1935. — Essai d'Écologie et de Géographie botanique, *Flore de la Guadeloupe et Dépendances* 1 : I-XIII et 1-284, Basse-Terre.
Stehlé, H., 1937. — Les associations végétales de la Guadeloupe et leur intérêt dans la valorisation rationnelle, *Rev. Bot. Appl.* 12 (186) : 98-109.
Stehlé, H., 1969. — Notes taxinomiques et écologiques sur des Monocotylédones nouvelles ou rares des Antilles Françaises : Monocotylédones aquatiques (36e Contribution), *Bull. Soc. bot. Fr.* 116 : 357-366.
Théveneau, A., 1965. — *Le climat de la Guadeloupe*, Monographies de la Météorologie Nationale, nº 50, 105 p., Paris.



ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 15 NOVEMBRE 1978
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61002 ALENÇON

Dépôt légal : 4e trimestre 1978 - 90 384

## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

**ADANSONIA** publie des articles en français ou en anglais, et seulement à titre exceptionnel dans d'autres langues. Des résumés à la fois explicites et concis *en anglais et en français* sont exigés.

**Manuscrits.** — Les manuscrits doivent être *dactylographiés* en double interligne sur format 21 × 29,7 cm, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, ceci tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titre, résumés, adresse), les *citations bibliographiques* dans le texte et en fin d'article, les *listes de synonymes*, les *clés*. La présentation de ces informations obéit à des règles rédactionnelles strictes, et des instructions détaillées en français ou en anglais seront remises sur demande aux auteurs.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Une liste alphabétique de tous les taxons cités, avec leurs auteurs, devra être annexée à chaque manuscrit, ceci afin de faciliter la compilation des tables annuelles d'ADANSONIA.

La liste bibliographique en fin d'article doit être *alphabétique* par noms d'auteurs, et *chronologique* pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent y être complètes (auteur(s), date, titre de l'article, ouvrage ou revue, volume, pages).

Dans le texte, seuls doivent être *soulignés d'un trait:*

1. Les *noms scientifiques latins* (épithètes spécifiques sans capitales).
2. Les *noms vernaculaires* (sans capitale).
3. Les *mots* ou *groupes de mots* que l'auteur désire faire ressortir *en italiques.*

*Ne rien souligner d'autre* (noms de personnes, titre, sous-titre, etc.).

**Citation de spécimens.** — Il est demandé aux auteurs d'éviter les longues listes de spécimens étudiés et de se borner à citer quelques récoltes représentatives du taxon et de sa répartition.

Les indications variées provenant des étiquettes de récolte ne seront plus citées *in extenso*, mais devront être synthétisées sous forme de brèves notes phénologiques, écologiques, etc.

Il est conseillé aux auteurs :

1. de réserver les citations exhaustives des spécimens aux Flores en cours de publication quand cela est possible,
2. ou, à défaut, de déposer ces listes exhaustives dans les bibliothèques des instituts botaniques où elles pourront être consultées ou copiées à l'usage des spécialistes concernés;
3. de remplacer les listes de spécimens par des *cartes de répartition*, beaucoup plus démonstratives.

**Illustrations.** — Le format maximum des illustrations publiées est 115 × 165 mm. Les dimensions des originaux (tant dessins au trait que photographies) devront être 1,5 à 2 fois celles des illustrations imprimées. Les échelles éventuelles du *dessin original* seront indiquées en marge de celui-ci, en plus des échelles après réduction mentionnées dans la légende destinée à l'impression.

Les photographies seront tirées sur papier blanc brillant, et devront offrir une netteté et un contraste convenables. La revue ne publie normalement pas d'illustrations en couleurs.

Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en *chiffres arabes.*

**Correspondance.** — Voir en page 2 de couverture l'adresse postale. Les manuscrits non conformes aux prescriptions ci-dessus seront retournés pour modification. Les épreuves sont envoyées *une fois*; étant donné les délais postaux parfois considérables il est demandé aux auteurs de procéder aux corrections sans retard, ceci dans leur propre intérêt.

